

## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2003-258076

(43)Date of publication of application : 12.09.2003

(51)Int.Cl.

H01L 21/68  
B25J 15/00  
B25J 15/08  
B65G 49/07  
H01L 21/027

(21)Application number : 2002-058767

(71)Applicant : TOKYO ELECTRON LTD

(22)Date of filing : 05.03.2002

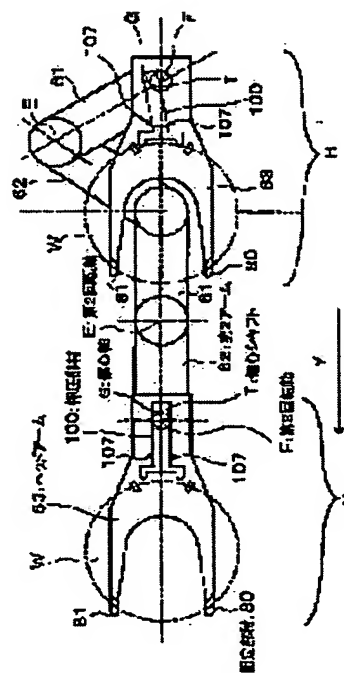
(72)Inventor : MATSUSHITA MICHIAKI  
IIDA NARIAKI  
KANEDA MASATOSHI

## (54) TRANSPORT DEVICE

## (57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide a transport device that performs a motion for fixing a wafer on a head arm and for releasing fixation by a simple mechanism.

SOLUTION: A depressing member 100 that depresses and fixes a wafer W to fixing members 80 and 81 at the tip of a head arm 63 is placed on the head arm 63. The depressing member 100 is rotatably fitted to an eccentric shaft T of a second arm 62. The eccentric shaft T is so provided as to pass an eccentric axis G shifting from a third rotating shaft F to a second rotating shaft E side in view of a flat surface. By rotations of the head arm 63 and the second arm 62, a distance between the eccentric shaft T and a holding position P of the head arm 63 varies, and the depressing member 100 slides in a Y direction. By utilizing this sliding motion, fixing and releasing operations for the wafer W on the head arm 63 are performed.



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

11.11.2003

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the  
examiner's decision of rejection or application converted  
registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of  
rejection]

[Date of extinction of right]

## \* NOTICES \*

JPO and NCIPi are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. \*\*\*\* shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

---

CLAIMS

---

[Claim(s)]

[Claim 1] It has at least the maintenance arm which holds a substrate in a predetermined maintenance location, and the auxiliary arm connected with the maintenance arm in serial. Said maintenance arm When it can rotate freely to said auxiliary arm centering on the revolving shaft of the direction of a vertical in the connection section with said auxiliary arm, and said maintenance arm rotates relatively to said auxiliary arm and moves to the delivery location of a substrate The press member which is the transport device which conveys a substrate and presses the substrate laid in said maintenance arm in the predetermined direction which goes to said maintenance location side from said revolving-shaft side, The substrate pushed on said press member is pushed, and it has the holddown member fixed. Said press member It is attached in the eccentric section of predetermined distance \*\*\*\*\* and said auxiliary arm free [ rotation ] from said revolving shaft. On said maintenance arm When the guide member for moving said press member in said predetermined direction is prepared and said maintenance arm is in said delivery location When said press member separates from the maintenance location of said maintenance arm and said maintenance arm separates from said delivery location, the location of said eccentric section is a transport device to which it is characterized by what is defined like [ that said press member approaches said maintenance location ].

[Claim 2] Said holddown member is a transport device according to claim 1 characterized by being prepared in the point of said maintenance arm.

[Claim 3] Said guide member is a transport device given in claim 1 or either of 2 which is characterized by being the direction of a right angle of said predetermined direction, and being the specification-part material which regulates migration of said direction of a right angle of said press member prepared in the neighbors of said press member.

[Claim 4] Said guide member is a transport device given in claim 1 or either of 2 which is characterized by being a direct-acting guide for moving said press member in said predetermined direction linearly.

[Claim 5] Said press member is a transport device given in claims 1, 2, and 3 or either of 4 which is attached in said auxiliary arm free [ rotation ] by the base material, and is characterized by preparing the through tube which said base material penetrates in said maintenance arm.

[Claim 6] Said holddown member is a transport device given in claims 1, 2, 3, and 4 or either of 5 which is characterized by having the inclined plane which becomes high gradually toward the lower part of said vertical plane from the vertical plane which suits the configuration of the side face of a substrate, and said revolving-shaft side.

[Claim 7] It is a transport device given in claims 1, 2, 3, 4, and 5 or either of 6 which said maintenance arm is equipped with the supporter material for supporting said revolving-shaft side of the substrate of said maintenance location, and is characterized by equipping said supporter material with the ramp which becomes low gradually toward said maintenance location, and the installation section into which the substrate guided along with the ramp concerned by said press member is dropped from said revolving-shaft side.

[Claim 8] Said supporter material is a transport device according to claim 7 characterized by being formed so that play may be made to the substrate concerned, when said substrate is supported.

[Claim 9] The contact section with the substrate of said press member is a transport device given in claims 1, 2, 3, 4, 5, 6, and 7 or either of 8 which is characterized by being formed in two forks.

[Claim 10] A transport device given in claims 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, and 8 or either of 9 which is characterized by having the stopper which restricts migration in said predetermined direction of said press member.

[Claim 11] A transport device given in claims 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, and 9 or either of 10 which is characterized by using the ceramics for the quality of the material of said holddown member.

[Claim 12] A transport device given in claims 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, and 10 or either of 11 which is characterized by using for the quality of the material of the part in contact with the substrate of said press member the resin which excelled the substrate in abrasion resistance or/and elasticity.

[Claim 13] On said auxiliary arm connected with said maintenance arm the auxiliary arm of further others connects in serial -- having -- being concerned -- others -- an auxiliary arm and an auxiliary arm In the connection section concerned, it can rotate freely centering on the revolving shaft of the direction of a vertical. Other auxiliary arms Furthermore connect with a stanchion, can rotate freely centering on the revolving shaft of the direction of a vertical which passes along the stanchion concerned, and said said maintenance arm connected in serial, an auxiliary arm, and other auxiliary arms interlock, respectively. A transport device given in claims 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, and 11 or either of 12 which rotates to predetermined timing centering on each revolving shaft, and is characterized by the ability of said maintenance arm to move in the predetermined direction from said stanchion as a result.

---

[Translation done.]

## \* NOTICES \*

JPO and NCIP are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. \*\*\*\* shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

## DETAILED DESCRIPTION

[Detailed Description of the Invention]

[0001]

[Field of the Invention] This invention relates to the transport device of a substrate.

[0002]

[Description of the Prior Art] For example, at the photolithography process in the manufacture process of a semiconductor device, heat treatment performed after the development which develops the substrate which applies resist liquid to a substrate front face, and which was resist-spreading-processed and was exposed, and resist spreading processing, and before and after a development is performed, and a predetermined circuit pattern is formed in a substrate.

[0003] These processings of a series of are performed by the spreading development system by which many various processors were carried. the spreading development system consists of the interface sections for usually delivering a substrate between the cassette station for carrying out carrying-in appearance of the substrate to this system, the processing station in which said various processors are installed, and an exposure processor etc.

[0004] The cassette station is equipped with the transport device which conveys a substrate between the cassette installation section which lays the cassette which can hold two or more substrates, and the cassette laid in this cassette installation section and a processing station.

[0005] The so-called transport device of three shafts equipped with three arms 131-133 connected in serial from the stanchion 130 as shown in drawing 20, and the revolving shafts 134-136 of each arm is used for this transport device. By each arms' 131-133 interlocking centering on each revolving shafts 134-136, and rotating, the head arm 131 holding a substrate moves in the predetermined direction, and the transport device of these three shafts can convey a substrate now.

[0006]

[Problem(s) to be Solved by the Invention] By the way, it is more desirable to hold the substrate firmly, in order that inside may prevent fall of a substrate, when conveying the substrate by the head arm 131. Moreover, if the substrate is not being fixed during conveyance, a substrate vibrates violently on a head arm 131, and may grow into causes, such as breakage of a substrate, and generating of particle. On the other hand, in case a head arm 131 delivers a substrate to a conveyance place, the substrate needs to be in the free condition on the head arm 131.

[0007] Then, it can propose preparing the press member which slides a head arm 131 top to a head arm 131, presses a substrate to it, and is fixed to it by mechanical components, such as a cylinder, in order to solve this problem. According to this press member, during conveyance of a substrate, the substrate on a head arm 131 is pressed and it fixes, and immobilization of a substrate can be canceled when delivering a substrate.

[0008] However, in order to make mechanical components, such as a cylinder of this press member, drive, piping, such as wiring of a sensor etc. and air, etc. is needed. If this piping and wiring take rotation of a transport device etc. into consideration, letting near [ each ] the revolving shaft of a transport device pass makes sense. Moreover, it is necessary to take into consideration wiring, and torsion and \*\*\*\* of piping which let the inside of each revolving shaft pass in this case. If it becomes like this, the path of the diameter of macrostomia for letting wiring and piping pass to each revolving shaft must be prepared, and the whole transport device will be enlarged, and the structure of a transport device will become complicated. Furthermore, the cost of each part article which constitutes a transport device with enlargement of a transport device and complication becomes high.

[0009] This invention is made in view of this point, and sets it as the purpose to offer the transport device which is a simpler configuration and realizes more cheaply immobilization of the substrate in the case of conveyance, and discharge.

[0010]

[Means for Solving the Problem] According to invention of claim 1, it has at least the maintenance arm which holds a substrate in a predetermined maintenance location, and the auxiliary arm connected with the maintenance arm in serial. Said maintenance arm When it can rotate freely to said auxiliary arm centering on the revolving shaft of the direction of a vertical in the connection section with said auxiliary arm, and said maintenance arm rotates relatively to said auxiliary arm and moves to the delivery location of a substrate. The press member which is the transport device which conveys a substrate and presses the substrate laid in said maintenance arm in the predetermined direction which goes to said maintenance location side from said revolving-shaft side, The substrate pushed on said press member is pushed, and it has the holddown member fixed. Said press member It is attached in the eccentric section of predetermined distance \*\*\*\*\* and said auxiliary arm free [ rotation ] from said revolving shaft. On said maintenance arm When the guide member for moving said press member in said predetermined direction is prepared and said maintenance arm is in said delivery location If said press member separates from the maintenance location of said maintenance arm and said maintenance arm separates from said delivery location, the transport device characterized by defining the location of said eccentric section will be offered like for said press member to approach said maintenance location.

[0011] According to this invention, since the press member is attached in predetermined distance gap \*\*\*\*\* from said revolving shaft of an auxiliary arm, when a maintenance arm and an auxiliary arm rotate relatively, the distance of the maintenance location of a maintenance arm and the location of the eccentric section is changed, and a press member moves relatively to the maintenance location of a maintenance arm. Moreover, a press member is attached free [ rotation on said auxiliary arm ], and since the guide member is prepared in the maintenance arm, a press member does not still have rotating with the maintenance arm concerned and shifting from on a maintenance arm in it, even if a maintenance arm rotates on it. Therefore, a press member can slide a maintenance arm top only in said predetermined direction with the rotation to the auxiliary arm of a maintenance arm. Furthermore, the substrate of a maintenance arm can be delivered smoothly, without a substrate being fixed by the press member in the case of delivery of a substrate, since the location of the eccentric section in which the press member was attached is set that a press member separates from

a maintenance location when a maintenance arm is in the delivery location of a substrate. Moreover, since it was made for a press member to approach the maintenance location of a maintenance arm when said maintenance arm delivered and having been separated from the location, during conveyance of a substrate, a substrate can be pressed and it can fix. That is, this transport device can cancel that immobilization, when fixing and delivering a substrate during conveyance. Furthermore, in this transport device, since mechanical components, such as a cylinder, are not used in case a press member is moved in the predetermined direction on a maintenance arm, it is necessary to let neither wiring nor piping pass in a transport device, and structure can realize a cheap transport device simply.

[0012] Said holddown member may be prepared in the point of said maintenance arm. Moreover, said guide member may be the direction of a right angle of said predetermined direction, and may be specification-part material which regulates migration of said direction of a right angle of said press member prepared in the neighbors of said press member. Furthermore, said guide member may be a direct-acting guide for moving said press member in said predetermined direction linearly.

[0013] Said press member is attached in said auxiliary arm free [ rotation ] by the base material, and the through tube which said base material penetrates may be prepared in said maintenance arm. In this case, since a base material does not bypass a maintenance arm, the circumference of a maintenance arm including a base material is miniaturized, as a result the miniaturization of the whole transport device is attained.

[0014] Said holddown member may be equipped with the inclined plane which becomes high gradually toward the lower part of said vertical plane from the vertical plane which suits the configuration of the side face of a substrate, and said revolving-shaft side. In this case, the substrate pushed on the press member is guided along with said ramp, and it is pushed against the vertical plane concerned after the substrate side face has suited the vertical plane soon. Therefore, the substrate with which it was laid on the maintenance arm is appropriately fixable.

[0015] Said maintenance arm is equipped with the supporter material for supporting the revolving-shaft side of the substrate of said maintenance location, and you may make it said supporter material equipped with the ramp which becomes low gradually toward said maintenance location, and the installation section into which the substrate guided along with the ramp concerned by said press member is dropped from said revolving-shaft side. Thus, since a substrate is dropped into the installation section, a substrate can be more certainly held for a substrate.

[0016] When said substrate is supported, said supporter material may be formed so that play may be made to the substrate concerned. Thus, a substrate can be moved idly when immobilization of a substrate is canceled by forming the play over a substrate. Since a substrate can move somewhat even when the delivery location of a substrate has not become settled strictly like a cassette in this case, a substrate can be delivered appropriately.

[0017] The contact section with the substrate of said press member may be formed in two forks. At this time, a press member can press a substrate by two places. It follows, for example, even if it is a circular substrate, a substrate can be moved suitable for a maintenance location, without the migration direction of a substrate shifting.

[0018] Said transport device may be equipped with the stopper which restricts migration in said predetermined direction of said press member. In this case, it can prevent a press member pushing a substrate against said holddown member beyond the need, and damaging a substrate.

[0019] The ceramics may be used for the quality of the material of said holddown member. Moreover, the resin which excelled the substrate in abrasion resistance and/or elasticity may be used for the quality of the material of the part in contact with the substrate of said press member.

[0020] On said auxiliary arm connected with said maintenance arm the auxiliary arm of further others connects in serial -- having -- being concerned -- others -- an auxiliary arm and an auxiliary arm In the connection section concerned, it can rotate freely centering on the revolving shaft of the direction of a vertical. Other auxiliary arms Furthermore connect with a stanchion, can rotate freely centering on the revolving shaft of the direction of a vertical which passes along the stanchion concerned, and said said maintenance arm connected in serial, an auxiliary arm, and other auxiliary arms interlock, respectively. It rotates to predetermined timing centering on each revolving shaft, and said maintenance arm can move now in the predetermined direction from said stanchion as a result. Since structure tends to become complicated according to the migration device of an arm etc., the transport device equipped with such three revolving shafts can avoid the complication beyond this of the whole transport device by performing immobilization of a substrate, and discharge by the press member which does not need mechanical components, such as a cylinder, like this invention. Therefore, compared with the transport device which attached mechanical components, such as a cylinder for a press member, a transport device easy [ structure ] and cheap is realizable.

[0021]

[Embodiment of the Invention] Hereafter, the gestalt of desirable operation of this invention is explained. Drawing 1 is the top view showing the outline of the configuration of the spreading development system 1 in which the transport device concerning the gestalt of this operation was carried, drawing 2 is the front view of the spreading development system 1, and drawing 3 is the rear view of the spreading development system 1.

[0022] The spreading development system 1 receives the spreading development system 1 from the exterior per cassette in 25 wafers W, as shown in drawing 1 . with the cassette station 2 which carries out carrying-in appearance or carries out carrying-in appearance of the wafer W to Cassette C The processing station 3 which comes to carry out multistage arrangement of the various processors which perform predetermined processing to single wafer processing in a spreading development process, It has the configuration which connected to one the interface section 4 which delivers Wafer W between the aligners which are adjoined and formed in this processing station 3, and which are not illustrated.

[0023] The cassette station 2 is equipped with the cassette installation base 5, and two or more cassettes C can be laid in the direction of X (the vertical direction in drawing 1 ) at a single tier at the position on this cassette installation base 5. And the conveyance way 6 is laid along this cassette array direction (the direction of X), and this conveyance way 6 is equipped with the wafer conveyance object 7 as a transport device free [ migration ] along the conveyance way 6. The wafer conveyance object 7 can access freely each cassette C and the extension equipment 32 of the processing station 3 mentioned later, and can convey Wafer W between the cassette station 2 and the processing station 3. In addition, the detail of the configuration of the wafer conveyance object 7 is mentioned later.

[0024] The main transport device 13 is formed in that core, various processors are arranged around this main transport device 13 multistage, and the processor group consists of processing stations 3. In the spreading development system 1 concerned \*\*, four processor groups G1 and G2, G3, and G4 are arranged, and the 1st and 2nd processor groups G1 and G2 are arranged at the transverse-plane side of the spreading development system 1. 3rd processor group G3 The cassette station 2 is adjoined and it is arranged, and the 4th processor group G4 adjoins the interface section 4, and is arranged. The 5th processor group G5 furthermore shown with the broken line as an option can be separately arranged to a tooth-back side. Carrying-in appearance is possible for said main transport device 13 in Wafer W to the various processors which are arranged in these processor groups G1 and G2, G3, G4, and G5 and which are mentioned later. In addition, the number of processor groups and arrangement change with classes of processing performed to

Wafer W, and with [ the number of processor groups ] one [ or more ], it is selectable to arbitration.

[0025] By the 1st processor group G1, the resist coater 17 which applies resist liquid to Wafer W as shown, for example in drawing 2, and the processing equipment 18 which carries out the development of the wafer W after exposure are arranged sequentially from the bottom in two steps. The resist coater 19 and processing equipment 20 are arranged sequentially from the bottom also like the 2nd processor group G2 in two steps.

[0026] In 3rd processor group G3, as shown, for example in drawing 3, the Puri ovens 33 and 34 for evaporating the extension equipment 32 for performing delivery of the adhesion device 31 for raising fixable [ of the cooling equipment 30 and resist liquid which carry out cooling processing of the wafer W, and Wafer W ], and Wafer W, and the solvent in resist liquid, and the post baking equipment 35 which performs heat-treatment after a development are accumulated on six steps sequentially from the bottom.

[0027] By the 4th processor group G4, cooling equipment 40, the extension cooling equipment 41 which makes the laid wafer W cool naturally, extension equipment 42, cooling equipment 43, the postexposure ovens 44 and 45 that perform heat-treatment after exposure, and post baking equipment 46 are accumulated on seven steps sequentially from the bottom, for example.

[0028] As shown in drawing 1, the wafer conveyance object 50 is formed in the center section of the interface section 4. Migration of the direction of X (the vertical direction in drawing 1) and a Z direction (the direction of a vertical) and rotation of the direction (hand of cut centering on the Z-axis) of theta are constituted free, this wafer conveyance object 50 is accessed to the extension cooling equipment 41 belonging to the 4th processor group G4, extension equipment 42, the circumference aligner 51, and the aligner that is not illustrated, and it is constituted so that Wafer W can be conveyed to each.

[0029] Next, the configuration of the wafer conveyance object 7 is explained in detail. The wafer conveyance object 7 is the carrier robot of many joints, as shown in drawing 4, and it is equipped with the 1st arm 61 attached in the stanchion 60, the 2nd arm 62 connected with the 1st arm 61 in serial, and the head arm 63 which is connected with the 2nd arm 62 in serial, and holds Wafer W. The 1st arm 61 as other auxiliary arms can be rotated to the circumference of the 1st revolving shaft D of the direction of a vertical which passes along a stanchion 60. The 2nd arm 62 as an auxiliary arm can be rotated to the 1st arm 61 centering on the 2nd revolving shaft E of the direction of a vertical in a joining segment with the 1st arm 61. The head arm 63 as a maintenance arm shares the 2nd arm 62 and the 3rd revolving shaft F in a joining segment with the 2nd arm 62, and can rotate them centering on the 3rd revolving shaft F to the 2nd arm 62. Moreover, the die length of the 1st arm 61 and the 2nd arm 62 is adjusted so that the distance from the 1st revolving shaft D to the 2nd revolving shaft E and the distance from the 2nd revolving shaft E to the 3rd revolving shaft F may become equal.

[0030] As shown in drawing 5, the mechanical components M, such as a motor, are formed in the 1st arm 61, and the 1st arm 61 can be rotated to a stanchion 60 centering on the 1st revolving shaft D by this mechanical component M. In this 1st arm 61, it is fixed to a stanchion 60 and the 1st pulley 70 which rotates centering on the 1st revolving shaft D is formed. In the 1st arm 61, the 2nd pulley 71 which can rotate freely to the 1st arm 61 centering on the 2nd revolving shaft E is formed. This 2nd pulley 71 and 1st pulley 70 are connected with the 1st belt 72, and the pulley ratio of the 1st pulley 70 and the 2nd pulley 71 is kept at 2:1. Moreover, it is fixed to the 2nd arm 62 and the 2nd pulley 71 rotates the 2nd arm 62 united with the 2nd pulley 71. Therefore, if the 1st arm 61 rotates to a stanchion 60, the 2nd pulley 71 will rotate through the 1st belt 72, and the 2nd arm 62 will also be rotated.

[0031] In the 2nd arm 62, the 3rd pulley 73 which is on the 2nd pulley 71 and the same axle, and was fixed to said 1st arm 61 is formed. Moreover, in the 2nd arm 62, the 4th pulley 74 which can rotate freely to the 2nd arm 62 centering on the 3rd revolving shaft F is formed. The axial shaft S is formed in the 3rd revolving shaft F of the 2nd arm, and said 4th pulley 74 can be rotated focusing on this axial shaft S to it. The 4th pulley 74 is connected with the 3rd pulley 73 with the 2nd belt 75, and the pulley ratio of the 3rd pulley 73 and the 4th pulley 74 is kept at 1:2. It is fixed to the head arm 63 and the 4th pulley 74 rotates a head arm 63 united with the 4th pulley 74. Therefore, if the 2nd arm 62 rotates to the 1st arm 61, the 3rd pulley 73 will rotate and a head arm 63 will rotate. In addition, the pulley ratio of the 2nd pulley 71 and the 3rd pulley 73 is kept at 2:1.

[0032] Thus, since the 1st pulley 70 is being fixed to the stanchion 60 when the 1st arm 61 rotates only an include angle alpha clockwise by the mechanical component M, as shown, for example in drawing 5 and drawing 6 if the principle of operation of the constituted wafer conveyance object 7 is explained, the 2nd pulley 71 rotates counterclockwise through the 1st belt 72. Thereby, the 2nd arm 62 fixed to the 2nd pulley 71 rotates counterclockwise. Since the pulley ratio of the 1st pulley 70 and the 2nd pulley 71 is 2:1 at this time, only include-angle 2alpha rotates the 2nd arm 62 counterclockwise.

[0033] Moreover, if the 2nd arm 62 rotates counterclockwise, since the 3rd pulley 73 is being fixed to the 1st arm 61, the 4th pulley 74 rotates clockwise through the 2nd belt 75. Thereby, the head arm 63 fixed to the 4th pulley 74 rotates clockwise. Since the pulley ratio of the 3rd pulley 73 and the 4th pulley 74 is 2:1 at this time, only an include angle alpha rotates a head arm 63 clockwise to the 2nd arm 62. Consequently, a head arm 63 always turns to and carries out the straight-line motion of the fixed direction in the direction of outside from the 1st revolving shaft D with a stanchion 60. That is, the wafer conveyance object 7 is in the condition which always turned the point of a head arm 63 in the direction (longitudinal direction of drawing 1) of Y, as shown in drawing 1, and it can move a head arm 63 linearly.

[0034] In addition, when the arms 61-63 of the wafer conveyance object 7 are folded up, the location when a head arm 63 is located on a stanchion 60 is the home location H of this wafer conveyance object 7. Therefore, a head arm 63 moves in the direction of Y with this home location H as the starting point. In addition, with the wafer conveyance object 7 constituted in this way, 180 degrees is approached as it is small and a head arm 63 progresses in the direction of Y, when a head arm 63 has the angle of a head arm 63 and the 1st arm 61 to make in the home location H.

[0035] Moreover, you make it go up and down a stanchion 60, or the wafer conveyance object 7 is equipped with the mechanical component 76 which it had [ cylinder / the motor to rotate, ], as shown in drawing 4. By carrying out like this, the wafer conveyance object 7 can make a Z direction (the direction of a vertical) able to go up and down a stanchion 60, and can double a head arm 63 with the height of the delivery location of Wafer W. Moreover, the wafer conveyance object 7 can be rotated in the direction (hand of cut centering on the 1st revolving shaft D) of theta, the sense of the wafer conveyance object 7 whole can be changed, and Wafer W can be conveyed to the cassette [ of the cassette station 2 ] C, and processing station 3 side.

[0036] The head arm 63 consists of arm section 63b which supports head section 63a by part for root Motobe of head section 63a which has the maintenance location P of Wafer W by the abbreviation U typeface, and its head section 63a, as shown in drawing 7. The holddown members 80 and 81 and the supporter material 82 and 83 for holding Wafer W are attached in head section 63a. The supporter material 82 and 83 is formed for holddown members 80 and 81 in the point A of head section 63a at the arm section 63b side of head section 63a.

[0037] Holddown members 80 and 81 have the vertical plane 85 which faced the arm section 63b side as shown in drawing 8, and the inclined plane 86 which becomes high gradually toward the lower limit section of the vertical plane 85 concerned. A vertical plane 85 is more slightly [ than the thickness of for example, the wafer W ] high, for example, is formed in height of about 1mm. If a vertical plane 85 is seen from a flat surface, it will curve in the shape of radii so that the configuration of the side face of Wafer W may be

suited, as shown in drawing 7. The inclined plane 86 is formed in the include angle of 4 degrees - about 6 degrees to the horizontal plane. From this configuration, the worn area with the rear face of Wafer W is guided along an inclined plane 86 so that it may be few, and finally the wafer W pushed from the arm section 63b side by the press member 100 mentioned later arrives at a vertical plane 85, and suits a vertical plane 85. In addition, the resin with which the quality of the material of holddown members 80 and 81 was excellent in abrasion resistance, such as ceramics and PEEK (polyether ether ketone), is used.

[0038] The supporter material 82 and 83 is equipped with the 2nd ramp 92 as the installation section which becomes low toward the point A side of head 63a from the lower limit of the 1st ramp 90 which becomes low toward the maintenance location P as shown in drawing 8, the vertical section 91 connected with the lower limit of the 1st ramp 90, and this vertical section 91. The wafer W on which the 1st ramp 90 was pushed by the press member 100 which it is formed in the include angle of 4 degrees - about 6 degrees to the horizontal plane, and is mentioned later is guided along with this 1st ramp 90, and it is dropped into the 2nd ramp 92. In addition, the 2nd ramp 92 is also formed in the include angle of 4 degrees - about 6 degrees to the horizontal plane.

[0039] When the side face by the side of the point A of the wafer W pushed by the press member 100 which a vertical section 91 is formed so that the lower limit may become somewhat higher than the lower limit of the vertical plane 85 of the above-mentioned holddown members 80 and 81, for example, is mentioned later agrees in a vertical plane 85, Wafer W is supported horizontally.

[0040] When Wafer W is supported in the maintenance location P, a vertical section 91 and a vertical plane 85 are formed so that a predetermined clearance may be made between about 0.3mm play, i.e., Wafer W and a vertical section 91, and a vertical plane 85 as opposed to this wafer W. Also when Wafer W is dropped on the 2nd ramp 92 by carrying out like this, Wafer W can move idly in the maintenance location P. As shown in drawing 7, according to the configuration of Wafer W, a vertical section 91 is seen from a flat surface, and is prepared in the shape of radii. In addition, resin, such as PEEK (polyether ether ketone), is used for the quality of the material of this supporter material 82 and 83.

[0041] On arm section 63b of a head arm 63, the press member 100 for pressing the wafer W on head section 63a is arranged. This press member 100 is equipped with the movable plate 101 and the wafer guide member 102 as the contact section of the press member 100 as shown in drawing 9. The wafer guide member 102 is divided into two forks so that the side face of Wafer W can be pressed by point contact by two places. Contact partial 102a with the wafer W of the wafer guide member 102 is formed with resin, such as PEEK (polyether ether ketone). Pin association is carried out by the pin 103, and the wafer guide member 102 and the movable plate 101 of each other can be rotated freely. In addition, contact partial 102a may be the wear-resistant outstanding elastic body it is softer than the silicon which is the material of Wafer W, and just excellent [ abrasion resistance ].

[0042] This press member 100 consists of 3rd revolving-shaft F sides free [ a slide ] to the head arm 63 in the predetermined direction (the gestalt of this operation the direction of Y) which goes to the maintenance location P side. When a head arm 63 advances in the direction of Y and is in the delivery location of Wafer W especially, the press member 100 retreats from the maintenance location P, a head arm 63 delivers it, and it is not in a location P, for example, moves the press member 100 during conveyance of Wafer W at the maintenance location P side. Hereafter, the sliding mechanism of the direction of Y of this press member 100 is explained.

[0043] As shown in drawing 10, the eccentric shaft T as the eccentric section is attached in the side face of the axial shaft S fixed to the 2nd arm 62. It progresses horizontally from the axial shaft S, and the eccentric shaft T has for example, the abbreviation mold for L characters which bends at a right angle and is prolonged up. This eccentric shaft T is formed so that it may pass along the eccentric shaft G top which was on the horizontal center line R of the 2nd arm 62, saw from the flat surface and shifted from the 3rd revolving shaft F about 3.5mm as shown in the 2nd revolving-shaft E side from the axial shaft S at predetermined distance gap \*\*\*\*\* for example, drawing 11. On the other hand, the movable plate 101 of the press member 100 is supported by the perpendicular bearing bar 105 as a base material. This perpendicular bearing bar 105 penetrates the guide hole 106 as a through tube established in the head arm 63, and is connected with the eccentric shaft T on an eccentric shaft G. The perpendicular bearing bar 105 and the eccentric shaft T are connected through the rolling bearing which is not illustrated, for example, and rotation of the perpendicular bearing bar 105 is attained to the eccentric shaft T. That is, the press member 100 supported by the perpendicular bearing bar 105 is attached in the eccentric shaft T on the eccentric shaft G of the 2nd arm 62 free [ rotation ]. Consequently, distance L becomes short as a head arm 63 rotates centering on the 3rd revolving shaft F to the 2nd arm 62, for example, it is shown in drawing 11, and a head arm 63 and the 2nd arm 62 become straight line-like, and the distance L of the eccentric shaft T (eccentric shaft G) and the maintenance location P becomes long, and are shown in drawing 12 and the angle of a head arm 63 and the 2nd arm 62 to make becomes small.

[0044] Moreover, the pin 107 as the guide member which regulates migration in the direction of X of the press member 100 (the direction of a right angle of the direction of Y) as shown in drawing 7, and specification-part material is stood to both the sides of the press member 63 on a head arm 63. Thereby, with rotation of a head arm 63, the press member 100 can be rotated compulsorily and can turn the press member 100 to the always same direction [ as a head arm 63 ] side of Y. Therefore, the press member 100 is slid only in the about Y directions.

[0045] If a head arm 63 and the 2nd arm 62 approach in the shape of a straight line from this configuration and the delivery location of the wafer W which exists in the distance more is approached, the press member 100 attached in the eccentric shaft T will slide to the 3rd revolving-shaft F side of the direction of Y. And the include angle of a head arm 63 and the 2nd arm 62 becomes small, and if a head arm 63 delivers and it separates from a location, the press member 100 will slide to the maintenance location P side of the direction of Y.

[0046] And when the press member 100 separates from the wafer W of the maintenance location P exactly, and a head arm 63 delivers, when a head arm 63 arrives at the delivery location of Wafer W using slide actuation of this press member 100, and it separates from a location, the press member 100 presses the wafer W of the maintenance location P, and the location of an eccentric shaft G T, i.e., an eccentric shaft, is set to push against said holddown members 80 and 81.

[0047] In addition, the guide hole 106 is formed in the shape of [ which sees from a flat surface centering on for example, the 3rd revolving shaft F, and passes an eccentric shaft G ] radii. Thereby, a head arm 63 can be rotated to the 2nd arm 62, where the perpendicular bearing bar 105 is penetrated.

[0048] The wafer conveyance object 7 is constituted as mentioned above, and is explained below with the process of the photolithography process performed by the spreading development system 1 about the actuation. First, one unsettled wafer W is picked out from Cassette C with the wafer conveyance object 7, and it is conveyed by the extension equipment 32 belonging to 3rd processor group G3. Subsequently, after being conveyed by the main transport device 13 at an adhesion device 31, for example, applying processing liquid, such as HMDS, Wafer W is conveyed by cooling equipment 30 and cooled by predetermined temperature. After it is conveyed by the resist coater 17 and resist spreading processing is performed by the main transport device 13, sequential conveyance of the wafer W cooled by predetermined temperature is carried out at the Puri oven 34 and extension cooling equipment 41. After that, sequential conveyance is carried out with the wafer conveyance object 50 at the circumference aligner 51 and an aligner (not shown), and the wafer W which exposure processing ended is returned to extension equipment 42. Then, sequential conveyance is carried out by the main transport device 13, and predetermined processing is performed to the postexposure oven 44, cooling



equipment 43, processing equipment 19, post baking equipment 46, and cooling equipment 30 in each equipment. Then, Wafer W is conveyed by extension equipment 32, is returned to Cassette C with the wafer conveyance object 7 from extension equipment 32, and a series of photolithography processes end it.

[0049] Next, actuation of the above-mentioned wafer conveyance object 7 is explained in detail. In case Wafer W is picked out from the cassette C which is the delivery location of Wafer W, first, the wafer conveyance object 7 moves in the direction of X along the conveyance way 6, and moves to the location which counters Cassette C. Subsequently, the wafer conveyance object 7 moves to a Z direction, and the height of a head arm 63 is adjusted. Then, a head arm 63 moves in the direction [ of Y ] forward direction toward Cassette C from the home location H. Under the present circumstances, as a head arm 63, the 1st arm 61, and the 2nd arm 62 worked and mentioned above by the mechanical component M, a head arm 63 moves linearly.

[0050] The head arm 63 which moved to the direction square opposite side of Y, and advanced into Cassette C lifts Wafer W from a lower part, and supports Wafer W on head section 63a. Since a head arm 63 delivers and it arrives at a location K at this time, as shown in drawing 13, and an eccentric shaft G keeps away from the maintenance location P, the press member 100 is in the condition of having separated from Wafer W. And the head arm 63 which supported Wafer W retreats linearly toward the home location H like the time of going straight on to Cassette C previously. Since the angle of a head arm 63 and the 1st arm 61 to make becomes small and an eccentric shaft G becomes close to the maintenance location P at the time of this retreat, the press member 100 slides to the maintenance location P side. When Wafer W has run aground on the ramp 90 of the supporter material 82 and 83 so that it may be shown at this time, for example, drawing 14, as for push and Wafer W, the press member 100 is dropped into the maintenance location P side by the 2nd ramp 92 in Wafer W. At this time, the point A side of Wafer W is guided to a vertical plane 85 side along the inclined plane 86 of holddown members 80 and 81. And Wafer W is further pushed on Point A side by the press member 100, and as shown in drawing 15, it is pressed down and it is fixed to a vertical plane 85. After this, Wafer W is conveyed, where the press member 100 is fixed. On the other hand, also when Wafer W is laid suitable for the maintenance location P, Wafer W is pressed by the press member 100 at Point A side, and is fixed to holddown members 80 and 81.

[0051] If a head arm 63 retreats and it returns to the home location H, 180 degrees of stanchions 60 will rotate, for example, and the wafer conveyance object 7 whole will be turned to the processing station 3 side. The wafer conveyance object 7 moves in the direction of X after that, and it is moved to the transverse plane of extension equipment 32 whose head arm 63 is the delivery location of a degree.

[0052] Then, a head arm 63 goes straight on in the direction [ of Y ] negative direction toward extension equipment 32, and carries in Wafer W in extension equipment 32. And if Wafer W arrives at the delivery location of extension equipment 32, it will separate from the wafer W which the press member 100 was pressing, and the wafer W which was being fixed will become free. By this, idle movement of Wafer W is attained on the maintenance location P.

[0053] Then, from a head arm 63, Wafer W receives in extension equipment 32, it is passed, and a head arm 63 is again returned to the home location H.

[0054] Moreover, like [ also in case Wafer W is conveyed from the extension equipment 32 side of the processing station 3 to Cassette C ] the example mentioned above, a head arm 63 goes straight on to the direction [ of Y ] negative direction side, is in the condition in which the press member 100 retreated from the maintenance location P, and holds Wafer W. And Wafer W is fixed by the press member 100 and holddown members 80 and 81 shortly after a head arm 63 retreats to the direction square opposite side of Y towards the home location H. Then, if a head arm 63 goes [ the wafer conveyance object 7 ] straight on to the direction square opposite side of Y toward the cassette station 2 side and a head arm 63 reaches Cassette C, immobilization of Wafer W will be canceled. Wafer W is held in the predetermined location of Cassette C after that.

[0055] According to the gestalt of the above operation, the press member 100 can be made to slide on a head arm 63 using relative rotation with a head arm 63 and the 2nd arm 62. In case Wafer W is pushed by the press member 100, it fixes during conveyance of Wafer W and Wafer W is delivered by this, immobilization of Wafer W can be canceled. Therefore, Wafer W moves slightly during conveyance and generating of the particle by contact in Wafer W, and the supporter material 82 and 83 grades can be prevented. Moreover, it can also be prevented that Wafer W falls during conveyance. Furthermore, Wafer W can be delivered smoothly.

[0056] Since immobilization of this wafer W and actuation of discharge can be performed using rotation of a head arm 63, it is not necessary to attach the drive to which the press member 100 is made to slide separately, and this actuation can be cheaply realized by the comparatively simple device.

[0057] Since the 1st ramp 90 was formed in the supporter material 82 and 83 of a head arm 63, also when Wafer W is not supported suitable for head section 63a, the wafer W concerned is guided suitable for the maintenance location P by the press member 100.

[0058] Moreover, since it formed so that play could do the supporter material 82 and 83 to the wafer W concerned, when Wafer W was laid, even when the installation location has not become settled strictly like Cassette C, Wafer W can be delivered certainly and appropriately.

[0059] Since the guide hole 106 which makes a head arm 63 penetrate the perpendicular bearing bar 105 was formed, it is not necessary to make the perpendicular bearing bar 105 into the configuration which detours a head arm 63, and the configuration of the part head arm 63 circumference can be simplified. Since the guide section 102 of the press member 100 was made into two forks, the circular wafer W can be pushed on push and Wafer W can be certainly pushed in the direction of Point A by two places. Since the quality of the material of holddown members 80 and 81 was used as the wear-resistant outstanding ceramics, even if it contacts the repeat wafer W, it does not wear out, but generating of particle etc. can be controlled. Moreover, since the inclined plane 86 was formed in holddown members 80 and 81, the touch area of the rear face of Wafer W and holddown members 80 and 81 decreases, and generating of the particle by contact can be suppressed still more effectively. Similarly, since the 1st ramp 91 and the 2nd ramp 92 were formed also in the supporter material 82 and 83, contact at the wafer W rear face is suppressed to the minimum, and generating of particle can be controlled. In addition, the 1st ramp 91 may not be formed but the part may be flat.

[0060] Since the pin 107 as a guide member was formed in the head arm 63, the rotation to the head arm 63 of the press member 100 can be regulated to it, and it can be made to move the press member 100 only in the direction of Y as a result.

[0061] In addition, as shown in drawing 16, the configuration of the supporter material 82 and 83 indicated with the gestalt of said operation may be seen from a flat surface, and may be a circle configuration. In this case, the supporter material 82 and 83 and Wafer W become point contact, and generating of the particle by contact can be suppressed to the minimum. Moreover, since the supporter material 82 and 83 and Wafer W are point contact, justification of the contact surface is not needed like [ at the time of field contact ]. [0062] Instead of the pin 107 of the head arm 63 indicated with the gestalt of the above operation, the direct-acting guide for moving a press member in the direction of Y linearly may be used. Drawing 17 shows this example and the rail 111 as a direct-acting guide is attached in head arm 110 front face. The slot 112 which met the center line B of the direction (longitudinal direction in drawing 17) of Y of the head arm 110 is formed in the rail 111. The guide 114 which suits a slot 112 is attached in the press member 113. The guide 114 is formed so that the press member 113 can rotate according to the perpendicular bearing bar 115, and a clearance may be made



between slots 112. The press member 113 can move linearly along with a rail 111 in a head arm 110 top by this configuration.

[0063] Moreover, the stop member 116 which moves united with the press member 113 is attached in the press member 113. The stop member 116 is formed for example, in the shape of a cylindrical shape, and it is supported so that it may become parallel to the press member 113 by the bearing bar 117. On the other hand, the stopper 118 which restricts migration in the direction of Y of the stop member 116 is formed in the head arm 110. The stopper 118 is formed in the location which counters the stop member 116. Therefore, the press member 113 can slide in the direction of Y to a head arm 110, the stop member 116 can collide with predetermined distance \*\*\*\* at a stopper 118, and the press member 113 can be stopped. Moreover, the \*\*\*\* 119 which is the controller material which can adjust distance with the stop member 116 is formed in the stopper 118. If this screw thread 119 is turned, for example, a stopper 118 moves in the direction of Y, and can adjust the distance of a stopper 118 and the stop member 116. Therefore, this screw thread 119 can adjust the migration length of the press member 113.

[0064] And when push and Wafer W contact [ the press member 113 ] the vertical plane 85 of holddown members 80 and 81 in the wafer W on the maintenance location P, for example, the location of a stopper 118 is adjusted so that migration of the press member 113 may be stopped. By carrying out like this, the press member 113 pushes Wafer W against a vertical plane 85 by the force beyond the need, and Wafer W can be distorted or it can control making it damage.

[0065] Although the press member 100 was attached to the 2nd arm 62 direct picking free [ rotation ] and rotation with a head arm 63 and the 2nd arm 62 was changed into the rectilinear motion of the press member 100 with the gestalt of the above operation, rotation with a head arm 63 and the 2nd arm 62 may be changed into the rectilinear motion of the press member 100 through the driving mechanism of a cam mechanism etc. For example, you may make it attach the press member 100 which is a follower in the face cam 120 which is the driver fixed to the 3rd revolving-shaft F side of the 2nd arm 62 as shown in drawing 18 . In this case, slot 120a of a face cam 120 is formed so that the press member 100 may retreat to the 2nd arm 62 side at the time of delivery of the wafer W with which a head arm 63 and the 2nd arm 62 become straight line-like and the press member 100 may move to the point side of a head arm 63 at the time of conveyance of Wafer W whose head arm 63 has a predetermined include angle to the 2nd arm 62. In addition, a cam may not be restricted to a face cam but may be a cam of other kinds, such as a plate cam. For example, in the case of the plate cam 125 as shown in drawing 19 , the energization member (not shown) which energizes the press member 100 to the 2nd arm 62 side may be attached, and the reciprocating motion of the press member 100 may be realized.

[0066] Although the gestalt of the above operation indicated the wafer conveyance object 7 which has three arms and three revolving shafts, if this invention is also that the head arm 63 is connected with the 2nd arm 62 free [ rotation ] at least, the number of an arm and revolving shafts will not be limited.

[0067] Although the gestalt of the above operation applied this invention to the wafer conveyance object 7, it may apply this invention to other transport devices 13, for example, the main transport device, and the wafer conveyance object 50. Moreover, although the gestalt of the above operation applied this invention to the transport device which conveys Wafer W, this invention is applicable also to transport devices, such as substrates other than Wafer W, for example, a LCD substrate, a mask substrate, and a REKUCHIRU substrate.

[0068]

[Effect of the Invention] According to this invention, since it is not necessary to have the mechanical component of a press member separately, the configuration of the whole transport device becomes easy. Moreover, in connection with it, the manufacturing cost of a transport device becomes cheap.

---

[Translation done.]

\* NOTICES \*

JPO and NCIPI are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

- 1.This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
- 2.\*\*\* shows the word which can not be translated.
- 3.In the drawings, any words are not translated.

---

DESCRIPTION OF DRAWINGS

---

[Brief Description of the Drawings]

[Drawing 1] It is the top view showing the outline of the spreading development structure of a system in the gestalt of this operation.

[Drawing 2] It is the front view of the spreading development system of drawing 1 .

[Drawing 3] It is the rear view of the spreading development system of drawing 1 .

[Drawing 4] It is the perspective view showing the outline of a wafer conveyance object.

[Drawing 5] It is the explanatory view of the longitudinal section showing the configuration of a wafer conveyance object.

[Drawing 6] It is the mimetic diagram of the wafer conveyance object for explaining the principle of operation of a wafer conveyance object.

[Drawing 7] It is a top view for explaining the configuration of a head arm.

[Drawing 8] It is the explanatory view of the longitudinal section of the head section for explaining the configuration of the head section of a head arm.

[Drawing 9] It is the perspective view of a press member.

[Drawing 10] It is the explanatory view of the longitudinal section showing the connection section of a press member and the 2nd arm.

[Drawing 11] It is the explanatory view showing the condition that a head arm and the 2nd arm became straight line-like.

[Drawing 12] It is the explanatory view showing the condition that the include angle of a head arm and the 2nd arm became small.

[Drawing 13] It is the explanatory view showing the time of a wafer conveyance object being extended, and the condition when being shrunken.

[Drawing 14] It is the explanatory view of the longitudinal section of the head section showing the case where it has been ridden by the wafer on supporter material.

[Drawing 15] A wafer is the explanatory view of the longitudinal section of the head section showing the condition of having been fixed to the holddown member.

[Drawing 16] It is a top view for supporter material to explain the configuration of the head arm of a circle configuration.

[Drawing 17] It is the top view of the arm section of the head arm at the time of forming a stopper in a press member.

[Drawing 18] It is the explanatory view showing the migration device of the press member using a face cam.

[Drawing 19] It is the explanatory view showing the migration device of the press member using a plate cam.

[Drawing 20] It is the explanatory view which expressed the transport device of three shafts typically.

[Description of Notations]

1 Spreading Development System

7 Wafer Conveyance Object

60 Stanchion

62 2nd Arm

63 Head Arm

100 Press Member

E The 2nd revolving shaft

F The 3rd revolving shaft

G Eccentric shaft

T An eccentric shaft

W Wafer

---

[Translation done.]

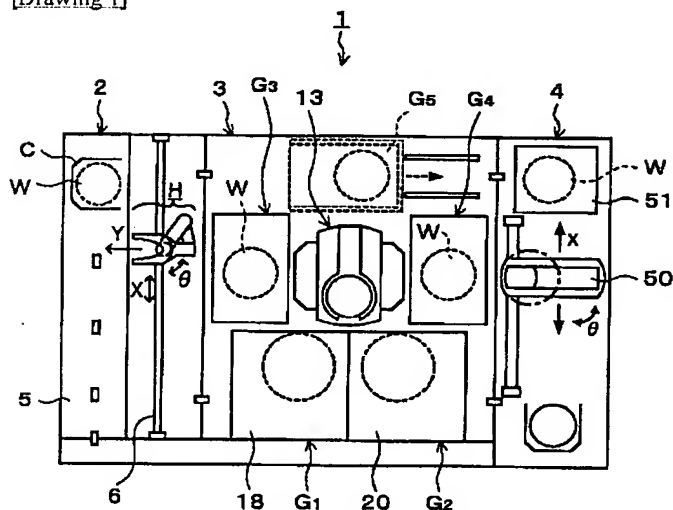
## \* NOTICES \*

JPO and NCIPi are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

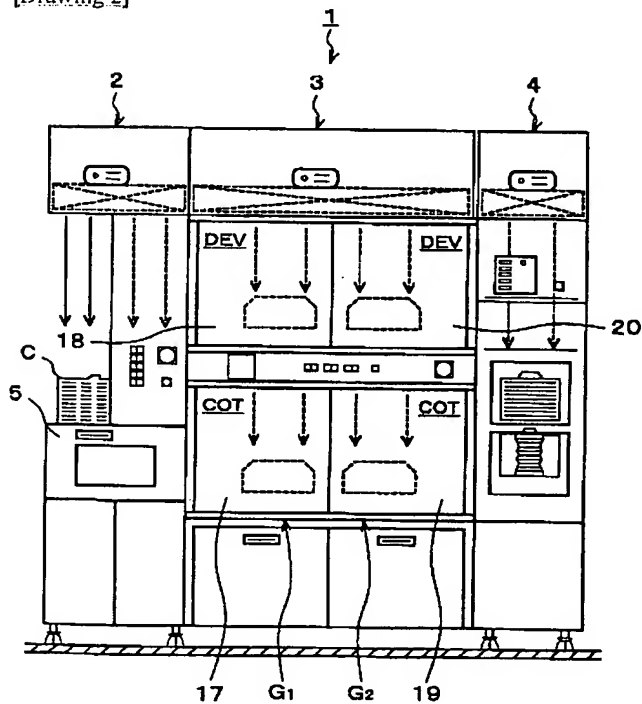
1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. \*\*\*\* shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

## DRAWINGS

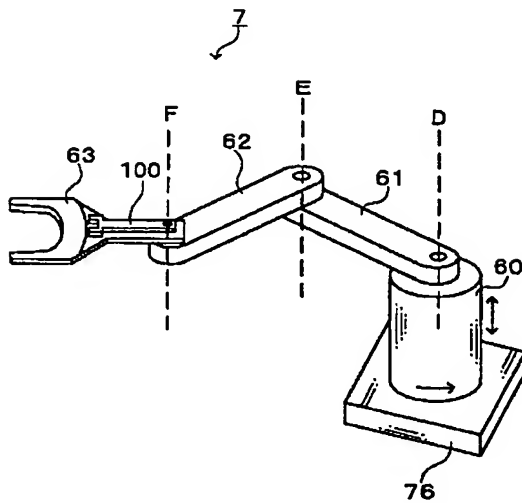
[Drawing 1]



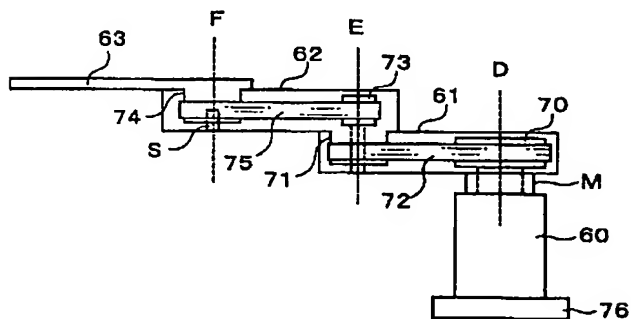
[Drawing 2]



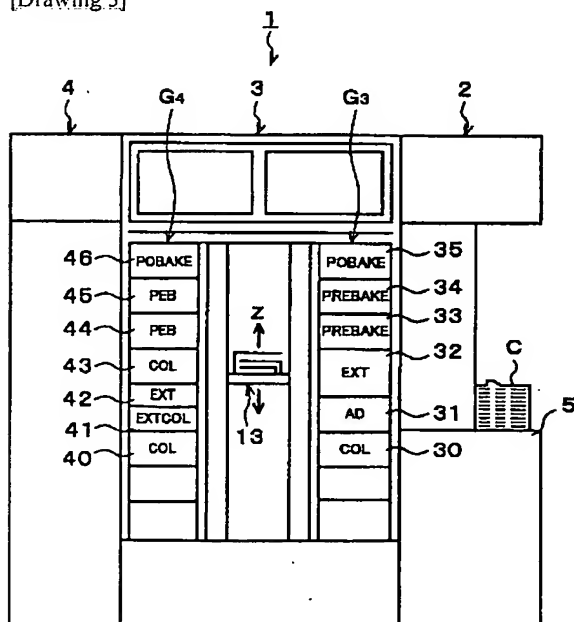
[Drawing 4]



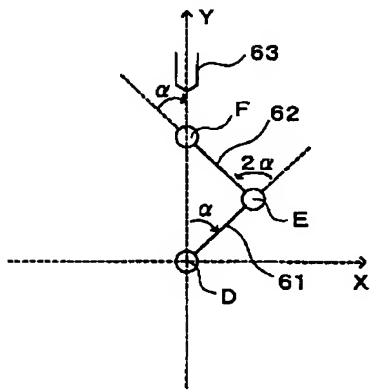
[Drawing 5]



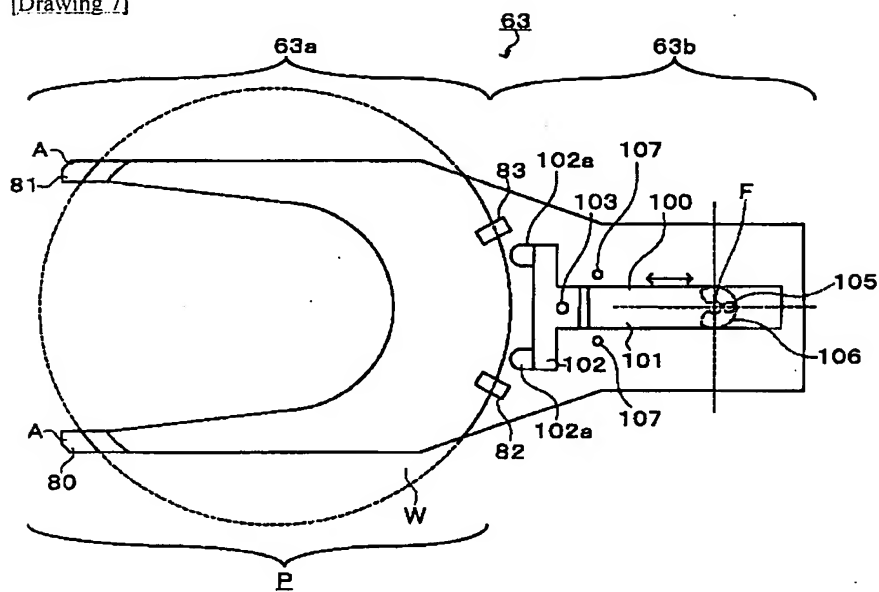
[Drawing 3]



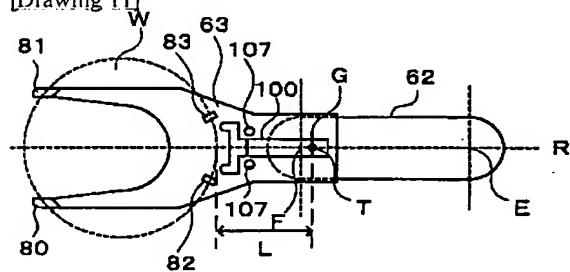
[Drawing 6]



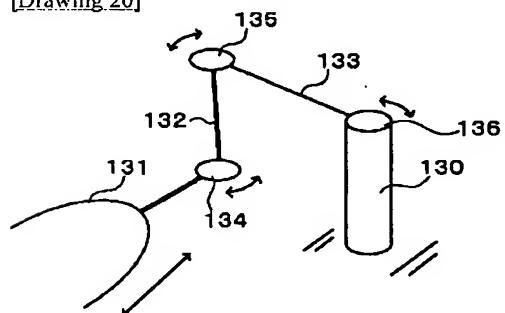
[Drawing 7]



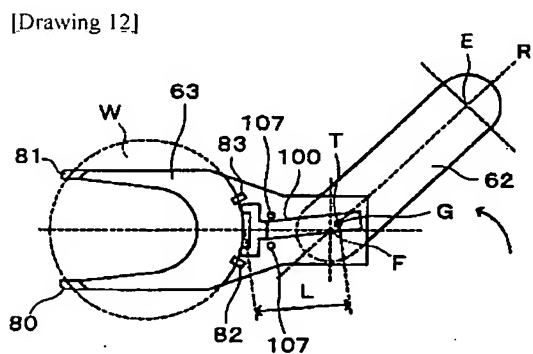
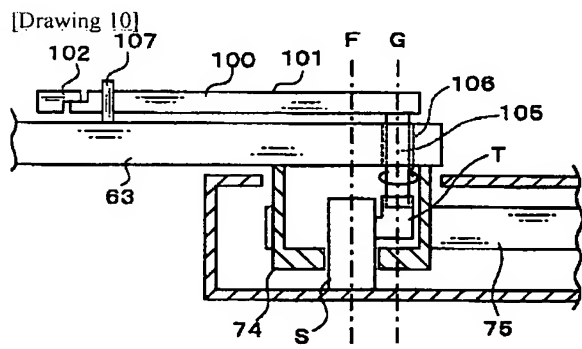
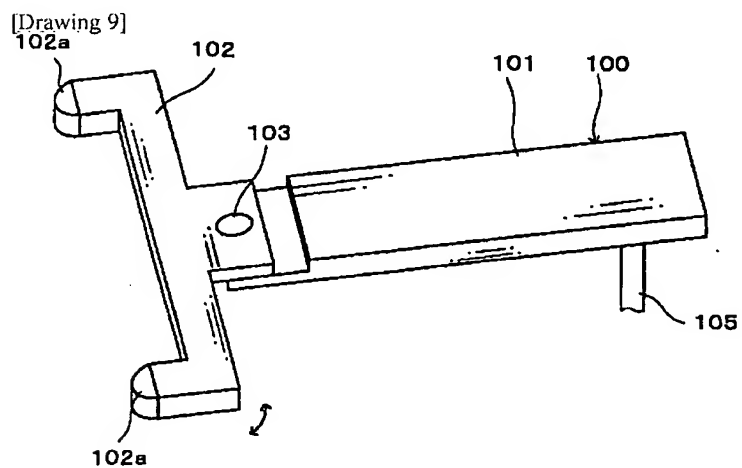
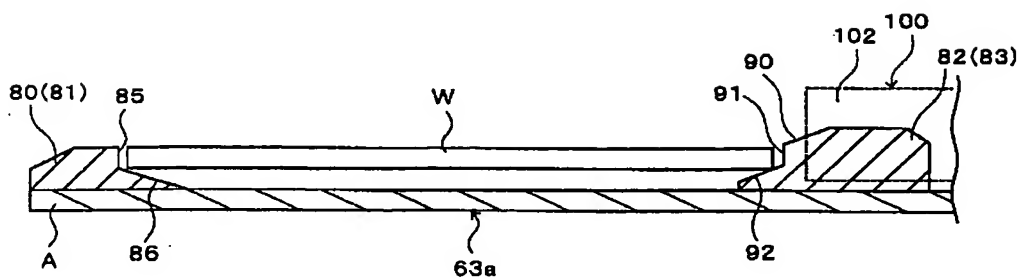
[Drawing 11]



[Drawing 20]

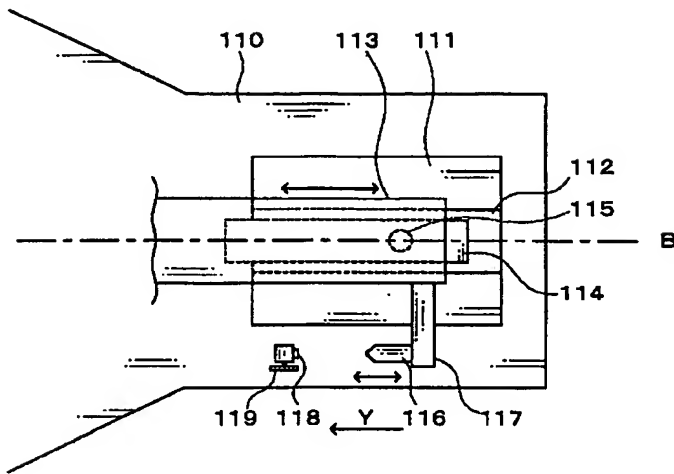


[Drawing 8]

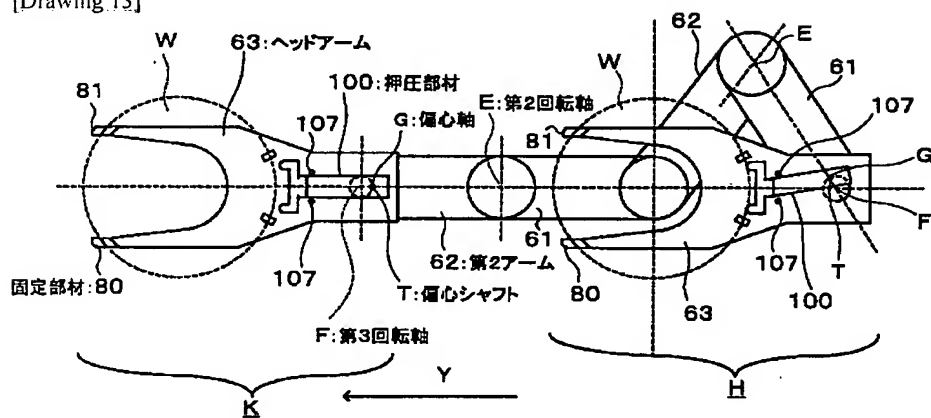


[Drawing 17]

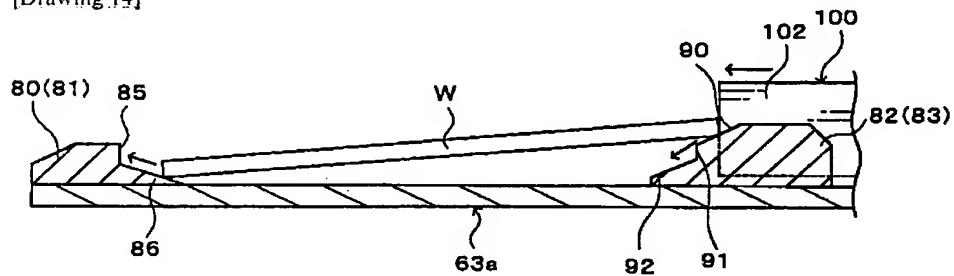




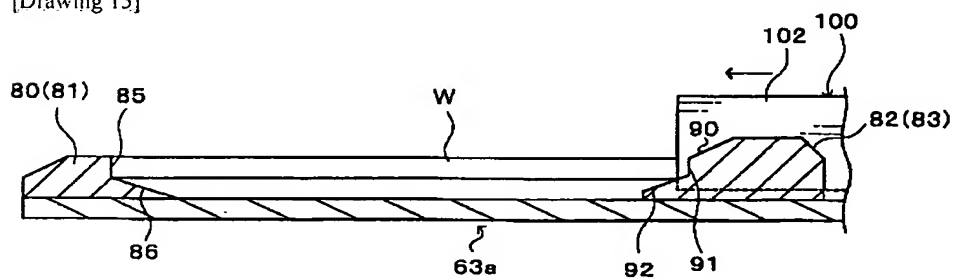
[Drawing 13]



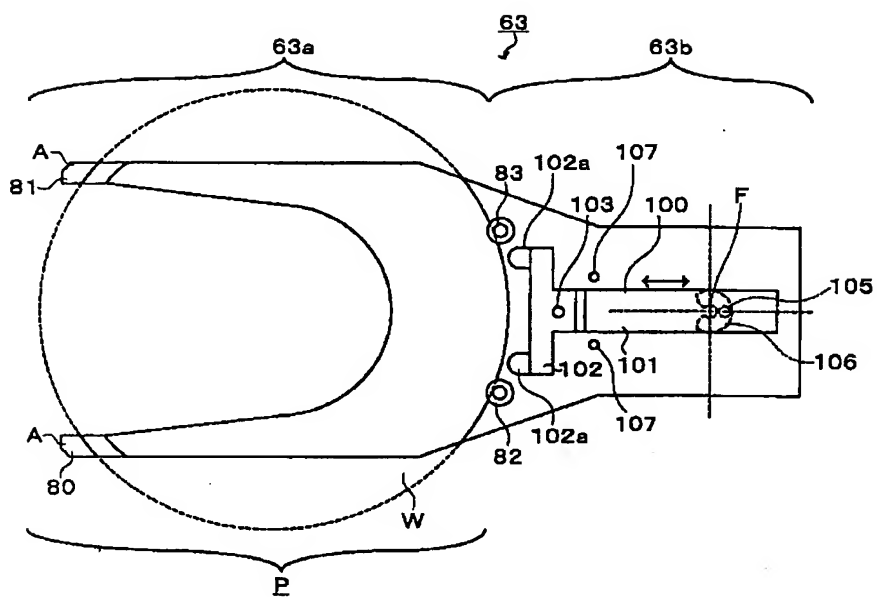
[Drawing 14]



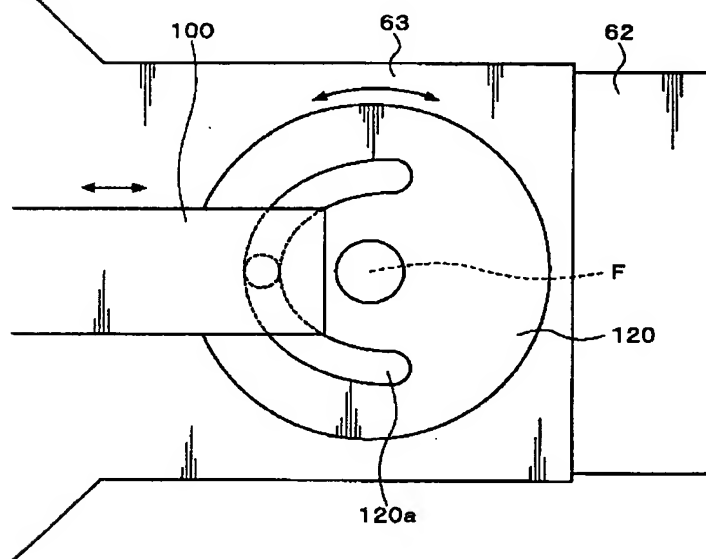
[Drawing 15]



[Drawing\_16]



[Drawing 18]



[Drawing 19]



# PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2003-258076

(43)Date of publication of application : 12.09.2003

(51)Int.Cl.

H01L 21/68  
B25J 15/00  
B25J 15/08  
B65G 49/07  
H01L 21/027

(21)Application number : 2002-058767

(71)Applicant : TOKYO ELECTRON LTD

(22)Date of filing : 05.03.2002

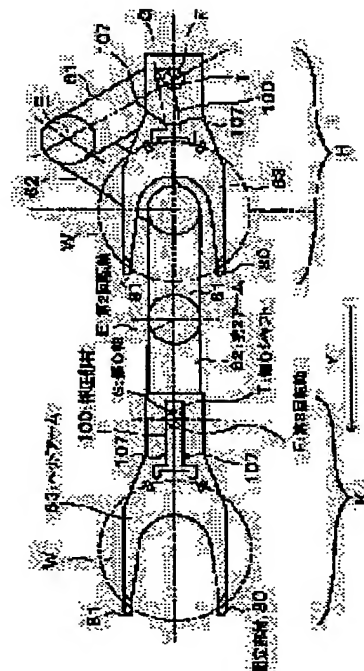
(72)Inventor : MATSUSHITA MICHIAKI  
IIDA NARIAKI  
KANEDA MASATOSHI

## (54) TRANSPORT DEVICE

### (57)Abstract:

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To provide a transport device that performs a motion for fixing a wafer on a head arm and for releasing fixation by a simple mechanism.

**SOLUTION:** A depressing member 100 that depresses and fixes a wafer W to fixing members 80 and 81 at the tip of a head arm 63 is placed on the head arm 63. The depressing member 100 is rotatably fitted to an eccentric shaft T of a second arm 62. The eccentric shaft T is so provided as to pass an eccentric axis G shifting from a third rotating shaft F to a second rotating shaft E side in view of a flat surface. By rotations of the head arm 63 and the second arm 62, a distance between the eccentric shaft T and a holding position P of the head arm 63 varies, and the depressing member 100 slides in a Y direction. By utilizing this sliding motion, fixing and releasing operations for the wafer W on the head arm 63 are performed.



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

11.11.2003

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2003-258076

(P2003-258076A)

(43) 公開日 平成15年9月12日 (2003.9.12)

(51) Int.Cl. <sup>7</sup>	識別記号	F I	テマート(参考)
H 0 1 L 21/68		H 0 1 L 21/68	S 3 C 0 0 7
			A 5 F 0 3 1
B 2 5 J 15/00		B 2 5 J 15/00	A 5 F 0 4 6
15/08		15/08	Z
B 6 5 G 49/07		B 6 5 G 49/07	F

審査請求 未請求 請求項の数13 O L (全 15 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号 特願2002-58767(P2002-58767)

(22) 出願日 平成14年3月5日 (2002.3.5)

(71) 出願人 000219967

東京エレクトロン株式会社

東京都港区赤坂五丁目3番6号

(72) 発明者 松下 道明

東京都港区赤坂五丁目3番6号 TBS放

送センター 東京エレクトロン株式会社内

(72) 発明者 飯田 成昭

東京都港区赤坂五丁目3番6号 TBS放

送センター 東京エレクトロン株式会社内

(74) 代理人 100096389

弁理士 金本 哲男 (外2名)

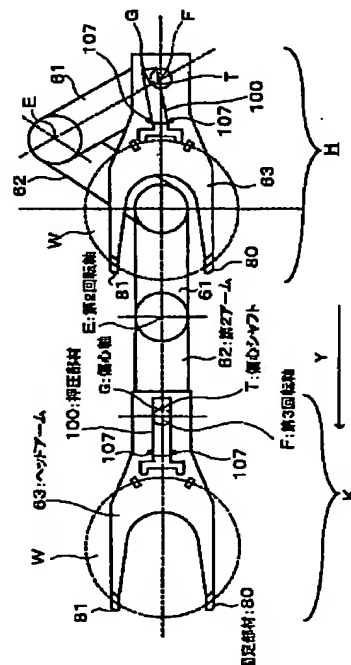
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 搬送装置

(57) 【要約】

【課題】 ヘッドアーム上のウェハを固定する動作やその固定を解除する動作を簡単な機構で実現する搬送装置を提供する。

【解決手段】 ヘッドアーム63の先端部の固定部材80、81に対してウェハWを押圧し固定できる押圧部材100が、ヘッドアーム63上に配置される。この押圧部材100は、第2アーム62の偏心シャフトTに回転自在に取り付けられる。偏心シャフトTは、平面から見て第3回転軸Fよりも少し第2回転軸E側にずれた偏心軸G上を通るように設けられている。ヘッドアーム63と第2アーム63との回転により、偏心シャフトTとヘッドアーム63の保持位置Pとの距離が変動し、押圧部材100がY方向にスライドする。このスライド動作を利用して、ヘッドアーム63上のウェハWの固定、解除動作を行う。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 基板を所定の保持位置に保持する保持アームと、その保持アームに直列的に連結された補助アームとを少なくとも備え、前記保持アームは、前記補助アームとの連結部における鉛直方向の回転軸を中心に前記補助アームに対して回転自在であり、前記保持アームが前記補助アームに対して相対的に回転し、基板の受け渡し位置まで移動することによって、基板を搬送する搬送装置であって、前記保持アームに載置された基板を前記回転軸側から前記保持位置側に向かう所定方向に押圧する押圧部材と、前記押圧部材に押された基板が押し付けられ、固定される固定部材と、を備え、前記押圧部材は、前記回転軸から所定距離離れた、前記補助アームの偏心部に回転自在に取り付けられ、前記保持アームには、前記押圧部材を前記所定方向に移動させるためのガイド部材が設けられ、前記保持アームが前記受け渡し位置にあるときには、前記押圧部材が前記保持アームの保持位置から離れ、前記保持アームが前記受け渡し位置から離れると、前記押圧部材が前記保持位置に近づくように前記偏心部の位置は定められていることを特徴とする、搬送装置。

【請求項2】 前記固定部材は、前記保持アームの先端部に設けられていることを特徴とする、請求項1に記載の搬送装置。

【請求項3】 前記ガイド部材は、前記所定方向の直角方向であって前記押圧部材の両隣に設けられた、前記押圧部材の前記直角方向の移動を規制する規制部材であることを特徴とする、請求項1又は2のいずれかに記載の搬送装置。

【請求項4】 前記ガイド部材は、前記押圧部材を前記所定方向に直線的に移動させるための直動ガイドであることを特徴とする、請求項1又は2のいずれかに記載の搬送装置。

【請求項5】 前記押圧部材は、支持体によって前記補助アームに回転自在に取り付けられており、前記保持アームには、前記支持体が貫通する貫通孔が設けられていることを特徴とする、請求項1、2、3又は4のいずれかに記載の搬送装置。

【請求項6】 前記固定部材は、基板の側面の形状に適合する垂直面と、前記回転軸側から前記垂直面の下部に向かって次第に高くなる傾斜面と、を備えることを特徴とする、請求項1、2、3、4又は5のいずれかに記載の搬送装置。

【請求項7】 前記保持アームは、前記保持位置の基板の前記回転軸側を支持するための支持部材を備え、前記支持部材は、前記回転軸側から前記保持位置に向かって次第に低くなる傾斜部と、前記押圧部材により当該傾斜部に沿って誘導された基板が落とし込まれる載置部と、を備えることを特徴とする、請求項1、2、3、4、5又は6のいずれかに記載の搬送装置。

【請求項8】 前記支持部材は、前記基板を支持した際に当該基板に対して遊びができるように形成されていることを特徴とする、請求項7に記載の搬送装置。

【請求項9】 前記押圧部材の基板との接触部は、二股に形成されていることを特徴とする、請求項1、2、3、4、5、6、7又は8のいずれかに記載の搬送装置。

【請求項10】 前記押圧部材の前記所定方向への移動を制限するストッパを備えることを特徴とする、請求項1、2、3、4、5、6、7、8又は9のいずれかに記載の搬送装置。

【請求項11】 前記固定部材の材質には、セラミックスが用いられていることを特徴とする、請求項1、2、3、4、5、6、7、8、9又は10のいずれかに記載の搬送装置。

【請求項12】 前記押圧部材の基板に接触する部分の材質には、基板よりも耐摩耗性又は／及び弾性に優れた樹脂が用いられていることを特徴とする、請求項1、2、3、4、5、6、7、8、9、10又は11のいずれかに記載の搬送装置。

【請求項13】 前記保持アームに連結された前記補助アームには、さらに他の補助アームが直列的に連結され、当該他の補助アームと補助アームとは、当該連結部において鉛直方向の回転軸を中心に回転自在であり、この他の補助アームは、さらに支柱に連結され、当該支柱を通る鉛直方向の回転軸を中心に回転自在であり、前記直列的に連結された前記保持アーム、補助アーム及び他の補助アームがそれぞれ連動して各回転軸を中心に所定のタイミングで回転し、結果的に前記保持アームが前記支柱から所定方向に進退できることを特徴とする、請求項1、2、3、4、5、6、7、8、9、10、11又は12のいずれかに記載の搬送装置。

## 【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、基板の搬送装置に関する。

【0002】

【従来の技術】例えば半導体デバイスの製造プロセスにおけるフォトリソグラフィ工程では、基板表面にレジスト液を塗布するレジスト塗布処理、露光された基板を現像する現像処理、レジスト塗布処理後、現像処理前後に行われる熱処理等が行われ、基板に所定の回路パターンを形成する。

【0003】これらの一連の処理は、各種処理装置が多数搭載された塗布現像処理システムで行われる。塗布現像処理システムは、通常、このシステムに対して基板を搬入出するためのカセットステーション、前記各種処理装置が設置されている処理ステーション、露光処理装置との間で基板を受け渡すためのインターフェイス部等で構成されている。



【0004】カセットステーションには、複数の基板を収容できるカセットを載置するカセット載置部と、このカセット載置部に載置されたカセットと処理ステーションとの間で基板を搬送する搬送装置とが備えられている。

【0005】この搬送装置には、図20に示すように支柱130から直列的に連結された3つのアーム131～133と、各アームの回転軸134～136とを備えた、いわゆる3軸の搬送装置が用いられている。この3軸の搬送装置は、各アーム131～133が各回転軸134～136を中心に連動して回転することにより、基板を保持したヘッドアーム131が所定方向に進退して、基板を搬送できるようになっている。

【0006】

【発明が解決しようとする課題】ところで、ヘッドアーム131で基板を搬送している際には、基板の落下を防止するため基板をしっかりと保持している方が望ましい。また、搬送中基板が固定されていないと、基板がヘッドアーム131上で激しく振動し、基板の破損、パーティクルの発生等の原因に成り兼ねない。一方、ヘッドアーム131が基板を搬送先に受け渡す際には、基板はヘッドアーム131上でフリーの状態になっている必要がある。

【0007】そこで、かかる問題を解決するために、例えばヘッドアーム131に、シリンダ等の駆動部によってヘッドアーム131上をスライドして、基板を押圧して固定する押圧部材を設けることが提案できる。この押圧部材によれば、基板の搬送中にヘッドアーム131上の基板を押圧して固定し、基板を受け渡すときに基板の固定を解除することができる。

【0008】しかしながら、この押圧部材のシリンダ等の駆動部を駆動させるためには、センサ等の配線、エア等の配管等が必要になる。この配管、配線は、搬送装置の回転運動等を考慮すると、搬送装置の各回転軸付近を通すのが理にかなっている。また、この際、各回転軸内を通した配線、配管のねじれや擦れを考慮する必要がある。こうなると、各回転軸に配線、配管を通すための大口径の通路を設けなければならず、搬送装置全体が大型化し、また、搬送装置の構造が複雑になる。さらに、搬送装置の大型化、複雑化に伴い搬送装置を構成する各部品のコストが高くなる。

【0009】本発明は、かかる点に鑑みてなされたものであり、搬送の際の基板の固定、解除をより単純な構成で、かつより安価に実現する搬送装置を提供することをその目的とする。

【0010】

【課題を解決するための手段】請求項1の発明によれば、基板を所定の保持位置に保持する保持アームと、その保持アームに直列的に連結された補助アームとを少なくとも備え、前記保持アームは、前記補助アームとの連

結部における鉛直方向の回転軸を中心に前記補助アームに対して回転自在であり、前記保持アームが前記補助アームに対して相対的に回転し、基板の受け渡し位置まで移動することによって、基板を搬送する搬送装置であって、前記保持アームに載置された基板を前記回転軸側から前記保持位置側に向かう所定方向に押圧する押圧部材と、前記押圧部材に押された基板が押し付けられ、固定される固定部材と、を備え、前記押圧部材は、前記回転軸から所定距離離れた、前記補助アームの偏心部に回転自在に取り付けられ、前記保持アームには、前記押圧部材を前記所定方向に移動させるためのガイド部材が設けられ、前記保持アームが前記受け渡し位置にあるときには、前記押圧部材が前記保持アームの保持位置から離れ、前記保持アームが前記受け渡し位置から離れると、前記押圧部材が前記保持位置に近づくように前記偏心部の位置は定められていることを特徴とする搬送装置が提供される。

【0011】この発明によれば、押圧部材が、補助アームの前記回転軸から所定距離離れた偏心部に取り付けられているので、保持アームと補助アームとが相対的に回転した場合に、保持アームの保持位置と偏心部の位置との距離が変動し、押圧部材が保持アームの保持位置に対して相対的に移動する。また、押圧部材は、前記補助アームに回転自在に取り付けられ、さらに保持アームには、ガイド部材が設けられているため、押圧部材は、保持アームが回転しても、当該保持アームと共に回転し、保持アーム上からずれることない。したがって、押圧部材は、保持アームの補助アームに対する回転に伴い、保持アーム上を前記所定方向にのみスライドできる。さらに、押圧部材の取り付けられた偏心部の位置を、保持アームが基板の受け渡し位置にあるときに押圧部材が保持位置から離れるように定めるので、基板の受け渡しの際に基板が押圧部材により固定されることなく、保持アームの基板の受け渡しをスムーズに行うことができる。また、前記保持アームが受け渡し位置から離れると、押圧部材が保持アームの保持位置に近づくようにしたので、基板の搬送中に基板を押圧し、固定することができる。つまり、この搬送装置は、搬送中には基板を固定し、受け渡すときにはその固定を解除することができる。さらに、この搬送装置では、押圧部材を保持アーム上で所定方向に移動させる際に、シリンダ等の駆動部が用いられないので、搬送装置内に配線や配管を通す必要がなく、構造が単純で、かつ安価な搬送装置を実現できる。

【0012】前記固定部材は、前記保持アームの先端部に設けられていてもよい。また、前記ガイド部材は、前記所定方向の直角方向であって前記押圧部材の両隣に設けられた、前記押圧部材の前記直角方向の移動を規制する規制部材であってもよい。さらに、前記ガイド部材は、前記押圧部材を前記所定方向に直線的に移動させるための直動ガイドであってもよい。

【0013】前記押圧部材は、支持体によって前記補助アームに回転自在に取り付けられており、前記保持アームには、前記支持体が貫通する貫通孔が設けられていてもよい。この場合、支持体が保持アームを迂回しないので、支持体を含めた保持アーム回りが小型化され、ひいては搬送装置全体の小型化が図られる。

【0014】前記固定部材は、基板の側面の形状に適合する垂直面と、前記回転軸側から前記垂直面の下部に向かって次第に高くなる傾斜面と、を備えていてもよい。この場合、押圧部材に押された基板が前記傾斜部に沿って誘導され、やがて基板側面が垂直面に適合した状態で当該垂直面に押し付けられる。したがって、保持アーム上の載置された基板を適切に固定することができる。

【0015】前記保持アームは、前記保持位置の基板の回転軸側を支持するための支持部材を備え、前記支持部材は、前記回転軸側から前記保持位置に向かって次第に低くなる傾斜部と、前記押圧部材により当該傾斜部に沿って誘導された基板が落とし込まれる載置部と、を備えるようにしてもよい。このように基板が載置部に落とし込まれるので、基板をより確実に基板を保持できる。

【0016】前記支持部材は、前記基板を支持した際に当該基板に対して遊びができるように形成されていてもよい。このように基板に対する遊びが形成されることによって、基板の固定が解除された際に、基板が遊動できるようになる。この場合、例えばカセットのように基板の受け渡し位置が厳密に定まっていなくても、基板が多少動くことができるので、基板を適切に受け渡すことができる。

【0017】前記押圧部材の基板との接触部は、二股に形成されていてもよい。このとき押圧部材は、基板を2箇所まで押圧できる。したがって、例えば円形の基板であっても、基板の移動方向がずれることなく基板を保持位置に適切に移動させることができる。

【0018】前記搬送装置は、前記押圧部材の前記所定方向への移動を制限するストッパを備えていてもよい。かかる場合、押圧部材が基板を必要以上に前記固定部材に押し付けて基板を破損させることを防止できる。

【0019】前記固定部材の材質には、セラミックスが用いられてもよい。また、前記押圧部材の基板と接触する部分の材質には、基板よりも耐摩耗性及び／又は弾性に優れた樹脂が用いられていてもよい。

【0020】前記保持アームに連結された前記補助アームには、さらに他の補助アームが直列的に連結され、当該他の補助アームと補助アームとは、当該連結部において鉛直方向の回転軸を中心に回転自在であり、この他の補助アームは、さらに支柱に連結され、当該支柱を通る鉛直方向の回転軸を中心に回転自在であり、前記直列的に連結された前記保持アーム、補助アーム及び他の補助アームがそれぞれ連動して各回転軸を中心に所定のタイミングで回転し、結果的に前記保持アームが前記支柱か

ら所定方向に進退できるようになっていてもよい。このような3つの回転軸を備えた搬送装置は、アームの移動機構等により構造が複雑になりやすいので、この発明のようにシリンダ等の駆動部を必要としない押圧部材で基板の固定、解除を行うことにより、搬送装置全体のこれ以上の複雑化が回避できる。したがって、押圧部材のためのシリンダ等の駆動部を取り付けた搬送装置に比べると、構造が簡単で安価な搬送装置を実現できる。

【0021】

【発明の実施の形態】以下、本発明の好ましい実施の形態について説明する。図1は、本実施の形態にかかる搬送装置が搭載された塗布現像処理システム1の構成の概略を示す平面図であり、図2は、塗布現像処理システム1の正面図であり、図3は、塗布現像処理システム1の背面図である。

【0022】塗布現像処理システム1は、図1に示すように、例えば25枚のウェハWをカセット単位で外部から塗布現像処理システム1に対して搬入出したり、カセットCに対してウェハWを搬入出したりするカセットステーション2と、塗布現像処理工程の中で枚葉式に所定の処理を施す各種処理装置を多段配置してなる処理ステーション3と、この処理ステーション3に隣接して設けられている図示しない露光装置との間でウェハWの受け渡しをするインターフェイス部4とを一体に接続した構成を有している。

【0023】カセットステーション2には、カセット載置台5が備えられ、このカセット載置台5上の所定の位置には、複数のカセットCをX方向（図1中の上下方向）に一列に載置できる。そして、このカセット配列方向（X方向）に沿って搬送路6が敷設されており、この搬送路6には、搬送装置としてのウェハ搬送体7が搬送路6に沿って移動自在に備えられている。ウェハ搬送体7は、各カセットCと後述する処理ステーション3のエクステンション装置32にアクセス自在であり、カセットステーション2と処理ステーション3間でウェハWを搬送できる。なお、ウェハ搬送体7の構成の詳細は、後述する。

【0024】処理ステーション3では、その中心部に主搬送装置13が設けられており、この主搬送装置13の周辺には各種処理装置が多段に配置されて処理装置群を構成している。当該塗布現像処理システム1においては、4つの処理装置群G1、G2、G3、G4が配置されており、第1及び第2の処理装置群G1、G2は塗布現像処理システム1の正面側に配置され、第3の処理装置群G3は、カセットステーション2に隣接して配置され、第4の処理装置群G4は、インターフェイス部4に隣接して配置されている。さらにオプションとして破線で示した第5の処理装置群G5を背面側に別途配置可能となっている。前記主搬送装置13は、これらの処理装置群G1、G2、G3、G4、G5内に配置されている後述する各種処理装置に対し

て、ウェハWを搬入出可能である。なお、処理装置群の数や配置は、ウェハWに施される処理の種類によって異なり、処理装置群の数は、1つ以上であれば任意に選択可能である。

【0025】第1の処理装置群G1では、例えば図2に示すようにウェハWにレジスト液を塗布するレジスト塗布装置17と、露光後にウェハWを現像処理する現像処理装置18とが下から順に2段に配置されている。第2の処理装置群G2にも同様に、レジスト塗布装置19と、現像処理装置20とが下から順に2段に配置されている。

【0026】第3の処理装置群G3では、例えば図3に示すように、ウェハWを冷却処理するクーリング装置30、レジスト液とウェハWとの定着性を高めるためのアドヒージョン装置31、ウェハWの受け渡しを行うためのエクステンション装置32、レジスト液中の溶剤を蒸発させるためのブリーキング装置33、34、現像処理後の加熱処理を行うポストブリーキング装置35が下から順に例えば6段に積み重ねられている。

【0027】第4の処理装置群G4では、例えばクーリング装置40、載置したウェハWを自然冷却させるエクステンション・クーリング装置41、エクステンション装置42、クーリング装置43、露光後の加熱処理を行うポストエクスポージャーブリーキング装置44、45、ポストブリーキング装置46が下から順に例えば7段に積み重ねられている。

【0028】インターフェイス部4の中央部には、図1に示すように例えばウェハ搬送体50が設けられている。このウェハ搬送体50はX方向（図1中の上下方向）、Z方向（鉛直方向）の移動と $\theta$ 方向（Z軸を中心とする回転方向）の回転が自在に構成されており、第4の処理装置群G4に属するエクステンション・クーリング装置41、エクステンション装置42、周辺露光装置51及び図示しない露光装置に対してアクセスして、各々に対してウェハWを搬送できるように構成されている。

【0029】次に、ウェハ搬送体7の構成について詳しく説明する。ウェハ搬送体7は、図4に示すように多関節の搬送ロボットであり、支柱60に取り付けられた第1アーム61と、第1アーム61に直列的に連結された第2アーム62と、第2アーム62に直列的に連結され、ウェハWを保持するヘッドアーム63を備えている。他の補助アームとしての第1アーム61は、支柱60を通る鉛直方向の第1回転軸D周りに回転できる。補助アームとしての第2アーム62は、第1アーム61との連結部分にある鉛直方向の第2回転軸Eを中心にして、第1アーム61に対して回転できる。保持アームとしてのヘッドアーム63は、第2アーム62との連結部分において第2アーム62と第3回転軸Fを共有し、第2アーム62に対して第3回転軸Fを中心に回転できる。また、第1回転軸Dから第2回転軸Eまでの距離と第2回転軸Eから第3回転軸Fまでの距離が等しくなる

ように、第1アーム61と第2アーム62の長さが調整されている。

【0030】第1アーム61には、例えば図5に示すようにモータ等の駆動部Mが設けられており、この駆動部Mによって第1アーム61は、第1回転軸Dを中心に支柱60に対して回転できる。この第1アーム61内には、第1回転軸Dを軸に回転する第1ブリー70が支柱60に固定されて設けられている。第1アーム61内には、第2回転軸Eを軸に第1アーム61に対して自由に回転できる第2ブリー71が設けられている。この第2ブリー71と第1ブリー70は、第1ベルト72によって連結されており、第1ブリー70と第2ブリー71のブリー比は、2:1に保たれている。また、第2ブリー71は、第2アーム62に固定されており、第2アーム62は、第2ブリー71と一体となって回転する。したがって、第1アーム61が支柱60に対して回転すると、第1ベルト72を介して第2ブリー71が回転し、第2アーム62も回転する。

【0031】第2アーム62内には、第2ブリー71と同軸上にあり、かつ前記第1アーム61に固定された第3ブリー73が設けられている。また、第2アーム62内には、第3回転軸Fを軸に第2アーム62に対して自由に回転できる第4ブリー74が設けられている。第2アームの第3回転軸Fには、軸シャフトSが設けられており、前記第4ブリー74は、この軸シャフトSを中心に回転できる。第4ブリー74は、第2ベルト75によって第3ブリー73に連結されており、第3ブリー73と第4ブリー74とのブリー比は、1:2に保たれている。第4ブリー74は、ヘッドアーム63に固定されており、ヘッドアーム63は、第4ブリー74と一体となって回転する。したがって、第2アーム62が第1アーム61に対して回転すると、第3ブリー73が回転し、ヘッドアーム63が回転する。なお、第2ブリー71と第3ブリー73とのブリー比は、2:1に保たれている。

【0032】このように構成されたウェハ搬送体7の動作原理について説明すると、例えば図5、図6に示すように駆動部Mにより第1アーム61が角度 $\alpha$ だけ時計回りに回転した場合、第1ブリー70が支柱60に固定されているので、第1ベルト72を通じて第2ブリー71が反時計回りに回転する。これにより、第2ブリー71に固定された第2アーム62が反時計回りに回転する。このとき、第1ブリー70と第2ブリー71のブリー比が2:1であるので、第2アーム62は、反時計回りに角度 $2\alpha$ だけ回転する。

【0033】また、第2アーム62が反時計回りに回転すると、第3ブリー73が第1アーム61に固定されているので、第2ベルト75を通じて第4ブリー74が時計回りに回転する。これにより、第4ブリー74に固定されたヘッドアーム63が時計回りに回転する。このと

き、第3ブーリ73と第4ブーリ74とのブーリ比が、2:1であるので、ヘッドアーム63は、第2アーム62に対して時計回りに角度 $\alpha$ だけ回転する。この結果、ヘッドアーム63は、支柱60のある第1回転軸Dから外方向に常に一定方向を向いて直線動作する。つまり、ウェハ搬送体7は、図1に示すようにヘッドアーム63の先端部を常にY方向（図1の左右方向）に向けた状態で、ヘッドアーム63を直線的に進退することができ

る。  
【0034】なお、ウェハ搬送体7のアーム61~63が折り畳まれた時、例えばヘッドアーム63が支柱60上に位置した時の位置がこのウェハ搬送体7のホーム位置Hになっている。したがって、ヘッドアーム63は、このホーム位置Hを起点にY方向に進退する。なお、このように構成されたウェハ搬送体7では、ヘッドアーム63と第1アーム61とのなす角は、ヘッドアーム63がホーム位置Hにある時に小さく、ヘッドアーム63がY方向に進むにつれて180°に近づく。

【0035】また、ウェハ搬送体7は、図4に示すように支柱60を昇降させたり、回転させたりするモータやシリンダ等の備えた駆動部76を備えている。こうすることによって、ウェハ搬送体7は、支柱60をZ方向（鉛直方向）に昇降させて、ヘッドアーム63をウェハWの受け渡し位置の高さに合わせることができる。また、ウェハ搬送体7を $\theta$ 方向（第1回転軸Dを中心とした回転方向）に回転させ、ウェハ搬送体7全体の向きを変えて、カセットステーション2のカセットC側と処理ステーション3側にウェハWを搬送することができる。

【0036】ヘッドアーム63は、図7に示すように略U字形でウェハWの保持位置Pのあるヘッド部63aと、そのヘッド部63aの根元部分でヘッド部63aを支えるアーム部63bから構成されている。ヘッド部63aには、ウェハWを保持するための固定部材80、81と支持部材82、83が取り付けられている。固定部材80、81は、ヘッド部63aの先端部Aに、支持部材82、83は、ヘッド部63aのアーム部63b側に設けられている。

【0037】固定部材80、81は、例えば図8に示すようにアーム部63b側に面した垂直面85と、当該垂直面85の下端部に向かって次第に高くなる傾斜面86を有している。垂直面85は、例えばウェハWの厚みより僅かに高い、例えば1mm程度の高さに形成されている。垂直面85は、平面から見ると図7に示すようにウェハWの側面の形状に適合するように円弧状に湾曲している。傾斜面86は、例えば水平面に対し4°~6°程度の角度に形成されている。かかる構成から、後述する押圧部材100によりアーム部63b側から押されたウェハWが、ウェハWの裏面との擦れる面積が少ないように傾斜面86に沿って誘導され、最終的に垂直面85に到達し、垂直面85に適合する。なお、固定部材80、

81の材質は、例えば耐摩耗性の優れたセラミックス、PEEK（ポリエーテルエーテルケトン）等の樹脂が用いられる。

【0038】支持部材82、83は、図8に示すように保持位置Pに向かって低くなる第1傾斜部90と、第1傾斜部90の下端に繋がる垂直部91と、この垂直部91の下端からヘッド63aの先端部A側に向かって低くなる載置部としての第2傾斜部92とを備えている。第1傾斜部90は、例えば水平面に対し4°~6°程度の角度に形成されており、後述する押圧部材100により押されたウェハWは、この第1傾斜部90に沿って誘導され、第2傾斜部92に落とし込まれる。なお、第2傾斜部92も水平面に対し4°~6°程度の角度に形成されている。

【0039】垂直部91は、その下端が上述の固定部材80、81の垂直面85の下端より少し高くなるように形成され、例えば後述する押圧部材100により押されたウェハWの先端部A側の側面が垂直面85に合致した時に、ウェハWが水平に支持されるようになっている。

【0040】垂直部91と垂直面85は、保持位置PにウェハWを支持した際に、このウェハWに対して例えば0.3mm程度の遊び、つまりウェハWと垂直部91及び垂直面85との間に所定の隙間ができるように形成される。こうすることにより、ウェハWが第2傾斜部92上に落とし込まれた時にも、ウェハWは保持位置P内で遊動できる。垂直部91は、図7に示すようにウェハWの形状に合わせて、平面から見て円弧状に設けられている。なお、この支持部材82、83の材質には、例えばPEEK（ポリエーテルエーテルケトン）等の樹脂が用いられる。

【0041】ヘッドアーム63のアーム部63b上には、ヘッド部63a上のウェハWを押圧するための押圧部材100が配置されている。この押圧部材100は、例えば図9に示すように可動板101と、押圧部材100の接触部としてのウェハガイド部材102とを備えている。ウェハガイド部材102は、ウェハWの側面を、例えば2箇所点接触で押圧できるように二股に分かれている。ウェハガイド部材102のウェハWとの接触部分102aは、例えばPEEK（ポリエーテルエーテルケトン）等の樹脂により形成されている。ウェハガイド部材102と可動板101とは、ピン103によってピン結合されており、互いに回動自在である。なお、接触部分102aは、ウェハWの素材であるシリコンよりも柔らかく、耐摩耗性の優れたものであればよく、例えば耐摩耗性の優れた弾性体であってもよい。

【0042】この押圧部材100は、第3回転軸F側から保持位置P側に向かう所定方向（本実施の形態ではY方向）にヘッドアーム63に対してスライド自在に構成されている。特に、ヘッドアーム63がY方向に進行しウェハWの受け渡し位置にある時に、押圧部材100は

保持位置Pから後退し、ヘッドアーム63が受け渡し位置Pにない、例えばウェハWの搬送中に、押圧部材100は保持位置P側に移動するようになっている。以下、この押圧部材100のY方向のスライド機構について説明する。

【0043】第2アーム62に固定された軸シャフトSの側面には、図10に示すように偏心部としての偏心シャフトTが取り付けられている。偏心シャフトTは、例えば軸シャフトSから水平方向に進み、直角に曲がって上方に延びる略L字型を有している。この偏心シャフトTは、軸シャフトSから第2回転軸E側に所定距離ずれた位置、例えば図11に示すように第2アーム62の水平方向の中心線R上であって平面から見て第3回転軸Fから3.5mm程度ずれた偏心軸G上を通るように形成されている。一方、押圧部材100の可動板101は、支持体としての垂直支持棒105により支持されている。この垂直支持棒105は、ヘッドアーム63に設けられた貫通孔としてのガイド穴106を貫通し、偏心軸G上にある偏心シャフトTに連結されている。垂直支持棒105と偏心シャフトTは、例えば図示しない転がり軸受け等を介して連結されており、垂直支持棒105は、偏心シャフトTに対して回転自在になっている。つまり、垂直支持棒105に支持された押圧部材100は、第2アーム62の偏心軸G上の偏心シャフトTに回転自在に取り付けられている。この結果、ヘッドアーム63が第2アーム62に対して第3回転軸Fを中心に回転し、例えば図11に示すようにヘッドアーム63と第2アーム62とが直線状になるにつれて、偏心シャフトT（偏心軸G）と保持位置Pとの距離Lは長くなり、図12に示すようにヘッドアーム63と第2アーム62とのなす角が小さくなるにつれ、距離Lは短くなる。

【0044】また、ヘッドアーム63上の押圧部材63の両脇には、図7に示すように押圧部材100のX方向（Y方向の直角方向）への移動を規制するガイド部材及び規制部材としてのピン107が立てられている。これにより、ヘッドアーム63の回転に伴って押圧部材100が強制的に回転させられ、押圧部材100を常にヘッドアーム63と同じY方向側に向けておくことができる。したがって、押圧部材100は、ほぼY方向にのみスライドする。

【0045】かかる構成からヘッドアーム63と第2アーム62とが直線状に近づき、より遠くにあるウェハWの受け渡し位置に近づくと、偏心シャフトTに取り付けられている押圧部材100がY方向の第3回転軸F側にスライドする。そして、ヘッドアーム63と第2アーム62との角度が小さくなり、ヘッドアーム63が受け渡し位置から離れると、押圧部材100がY方向の保持位置P側にスライドする。

【0046】そして、この押圧部材100のスライド動作を利用して、ヘッドアーム63がウェハWの受け渡し

位置に到達したときに、丁度押圧部材100が保持位置PのウェハWから離れ、ヘッドアーム63が受け渡し位置から離れたときに、押圧部材100が保持位置PのウェハWを押圧し、前記固定部材80、81に押しつけるように偏心軸G、つまり偏心シャフトTの位置は定められている。

【0047】なお、ガイド穴106は、例えば第3回転軸Fを中心とし、平面から見て偏心軸Gを通過する円弧状に形成される。これにより、ヘッドアーム63は、垂直支持棒105を貫通した状態で第2アーム62に対して回転できる。

【0048】ウェハ搬送体7は、以上のように構成されており、次にその動作について、塗布現象処理システム1で行われるフォトリソグラフィ工程のプロセスと共に説明する。まず、ウェハ搬送体7によりカセットCから未処理のウェハWが1枚取り出され、第3の処理装置群G3に属するエクステンション装置32に搬送される。次いでウェハWは、主搬送装置13によってアドヒージョン装置31に搬送され、例えばHDS等の処理液が塗布された後、クーリング装置30に搬送され、所定の温度に冷却される。所定温度に冷却されたウェハWは、主搬送装置13によって、レジスト塗布装置17に搬送され、レジスト塗布処理が行われた後、ブリーキング装置34、エクステンション・クーリング装置41に順次搬送される。その後ウェハ搬送体50によって周辺露光装置51、露光装置（図示せず）に順次搬送され、露光処理の終了したウェハWは、エクステンション装置42に戻される。その後、主搬送装置13によってポストエクスポージャーベーク装置44、クーリング装置43、現像処理装置19、ポストベーク装置46及びクーリング装置30に順次搬送され、各装置において所定の処理が施される。その後、ウェハWは、エクステンション装置32に搬送され、エクステンション装置32からウェハ搬送体7によりカセットCに戻されて、一連のフォトリソグラフィ工程が終了する。

【0049】次に、上述のウェハ搬送体7の動作について詳しく説明する。ウェハWの受け渡し位置であるカセットCからウェハWを取り出す際には、まず、ウェハ搬送体7が搬送路6に沿ってX方向に移動し、カセットCに対向する位置まで移動する。次いで、ウェハ搬送体7がZ方向に移動し、ヘッドアーム63の高さが調節される。その後、ヘッドアーム63がホーム位置HからカセットCに向かってY方向正方向に移動する。この際、駆動部Mによってヘッドアーム63、第1アーム61及び第2アーム62が稼動し、上述したようにヘッドアーム63が直線的に移動する。

【0050】Y方向正方向側に移動してカセットC内に進入したヘッドアーム63は、下方からウェハWを持ち上げ、ヘッド部63a上にウェハWを支持する。このとき、図13に示すようにヘッドアーム63が受け渡し位

10

20

30

40

50



置Kに到達し、偏心軸Gが保持位置Pから遠ざかるので、押圧部材100はウェハWから離れた状態にある。そして、ウェハWを支持したヘッドアーム63は、先程カセットCに直進した時と同様にホーム位置Hに向かって直線的に後退する。この後退時には、ヘッドアーム63と第1アーム61とのなす角が小さくなり、偏心軸Gが保持位置Pに近くなるので、押圧部材100が保持位置P側にスライドする。このとき、例えば図14に示すようにウェハWが支持部材82、83の傾斜部90上に乗り上げていた場合には、押圧部材100がウェハWを保持位置P側に押し、ウェハWは、第2傾斜部92に落とし込まれる。このとき、ウェハWの先端部A側は、固定部材80、81の傾斜面86に沿って垂直面85側に誘導される。そしてウェハWは、押圧部材100によりさらに先端部A側に押され、図15に示すように垂直面85に押さえ付けられ、固定される。これ以降、ウェハWは、押圧部材100によって固定された状態で搬送される。一方、ウェハWが保持位置Pに適切に載置されていた場合にも、ウェハWは、押圧部材100により先端部A側に押圧され、固定部材80、81に固定される。

【0051】ヘッドアーム63が後退してホーム位置Hに戻ると、例えば支柱60が180°回転し、ウェハ搬送体7全体が処理ステーション3側に向けられる。その後ウェハ搬送体7がX方向に移動し、ヘッドアーム63が次の受け渡し位置であるエクステンション装置32の正面に移動される。

【0052】続いてヘッドアーム63は、エクステンション装置32に向かってY方向負方向に直進し、ウェハWをエクステンション装置32内に搬入する。そして、ウェハWがエクステンション装置32の受け渡し位置に到達すると、押圧部材100が押圧していたウェハWから離れ、固定されていたウェハWが自由になる。これによって、ウェハWは、保持位置P上で遊動可能になる。

【0053】その後、ヘッドアーム63からエクステンション装置32にウェハWが受け渡され、ヘッドアーム63は、再びホーム位置Hに戻される。

【0054】また、処理ステーション3のエクステンション装置32側からカセットCにウェハWを搬送する際も、上述した例と同様にヘッドアーム63は、Y方向負方向側に直進し、押圧部材100が保持位置Pから後退した状態で、ウェハWを保持する。そして、ヘッドアーム63がホーム位置Hに向けてY方向正方向側に後退すると直ぐに、押圧部材100と固定部材80、81によってウェハWが固定される。その後、ウェハ搬送体7がカセットステーション2側に向いて、ヘッドアーム63がY方向正方向側に直進し、ヘッドアーム63がカセットCに到達すると、ウェハWの固定が解除される。その後ウェハWは、カセットCの所定位置に収容される。

【0055】以上の実施の形態によれば、ヘッドアーム63と第2アーム62との相対的な回転運動を利用し

て、押圧部材100をヘッドアーム63上においてスライドさせることができる。これにより、ウェハWの搬送中においては、押圧部材100によりウェハWを押しつけ固定し、ウェハWを受け渡す際には、ウェハWの固定を解除することができる。したがって、搬送中にウェハWが微動してウェハWと支持部材82、83等との接触によるパーティクルの発生が防止できる。また、搬送中にウェハWが落下することも防止できる。さらに、ウェハWの受け渡しをスムーズに行うことができる。

【0056】かかるウェハWの固定、解除の操作を、ヘッドアーム63の回転を利用してできるので、別途押圧部材100をスライドさせる駆動機構を取り付ける必要がなく、かかる操作を、比較的単純な機構で安価に実現できる。

【0057】ヘッドアーム63の支持部材82、83に、第1傾斜部90を形成したので、ウェハWがヘッド部63aに適切に支持されなかった場合にも、押圧部材100によって当該ウェハWが保持位置Pに適切に誘導される。

【0058】また、支持部材82、83を、ウェハWが載置された際に当該ウェハWに対して遊びができるように形成したので、カセットCのように載置位置が厳密に定まっていないような場合でも、ウェハWの受け渡しを確実かつ適切に行うことができる。

【0059】ヘッドアーム63に垂直支持棒105を貫通させるガイド穴106を設けたので、垂直支持棒105をヘッドアーム63を迂回させる形状にする必要がなく、その分ヘッドアーム63周辺の構成を単純化できる。押圧部材100のガイド部102を二股にしたので、円形のウェハWを2箇所で押し、ウェハWを確実に先端部Aの方向に押すことができる。固定部材80、81の材質を耐摩耗性の優れたセラミックスにしたので、繰り返しウェハWと接触しても摩耗せず、パーティクルの発生等を抑制できる。また、固定部材80、81に傾斜面86を形成したので、ウェハWの裏面と固定部材80、81との接触面積が減り、接触によるパーティクルの発生をさらに効果的に抑えられる。同様に支持部材82、83にも、第1傾斜部91、第2傾斜部92を形成したので、ウェハW裏面との接触を最小限に抑え、パーティクルの発生を抑制できる。なお、第1傾斜部91を形成せず、その部分が平坦であってもよい。

【0060】ヘッドアーム63に、ガイド部材としてのピン107を設けたので、押圧部材100のヘッドアーム63に対する回転を規制し、結果的に押圧部材100をY方向のみに移動させることができる。

【0061】なお、前記実施の形態で記載した支持部材82、83の形状は、図16に示すように平面から見て円形状であってもよい。この場合、支持部材82、83とウェハWとが点接触になり、接触によるパーティクルの発生を最小限に抑えることができる。また、支持部材

10

20

30

40

50



82, 83とウェハWとが点接触なので、面接触の時のように接触面の位置調整を必要としない。

【0062】以上の実施の形態で記載したヘッドアーム63のピン107の代わりに、押圧部材をY方向に直線的に移動させるための直動ガイドを用いてもよい。図17は、かかる一例を示すものであり、ヘッドアーム110表面に直動ガイドとしてのレール111が取り付けられる。レール111には、例えばヘッドアーム110のY方向(図17中の左右方向)の中心線Bに沿った溝112が形成されている。押圧部材113には、溝112に適合するガイド114が取り付けられている。ガイド114は、押圧部材113が垂直支持棒115に従って回転できるように、溝112との間に隙間ができるように形成されている。かかる構成により押圧部材113は、レール111に沿ってヘッドアーム110上を直線的に移動できる。

【0063】また、押圧部材113には、押圧部材113と一体となって移動する係止部材116が取り付けられている。係止部材116は、例えば略円筒形状に形成されており、支持棒117により押圧部材113と平行になるように支持されている。一方、ヘッドアーム110には、係止部材116のY方向への移動を制限するストッパ118が設けられている。ストッパ118は、係止部材116に対向する位置に設けられている。したがって、押圧部材113がヘッドアーム110に対してY方向にスライドし、所定距離進むと、係止部材116がストッパ118に衝突し、押圧部材113を停止させることができる。また、ストッパ118には、例えば係止部材116との距離を調節できる調節部材であるねじ119が設けられている。このねじ119は、例えば回すとストッパ118がY方向に進退するようになっており、ストッパ118と係止部材116との距離を調節できる。したがって、このねじ119により押圧部材113の移動距離が調整できる。

【0064】そして、例えば押圧部材113が保持位置P上のウェハWを押し、ウェハWが固定部材80, 81の垂直面85に接触した時に、押圧部材113の移動が止められるようにストッパ118の位置が調節される。こうすることによって、押圧部材113が必要以上の力でウェハWを垂直面85に押しつけてウェハWを歪めたり、破損させたりすることが抑制できる。

【0065】以上の実施の形態では、押圧部材100を第2アーム62に回転自在に直接取り付け、ヘッドアーム63と第2アーム62との回転運動を押圧部材100の直線運動に変換していたが、ヘッドアーム63と第2アーム62との回転運動をカム装置等の伝動機構を介して押圧部材100の直線運動に変換してもよい。例えば、図18に示すように第2アーム62の第3回転軸F側に固定された原節である正面カム120に従節である押圧部材100を取り付けるようにしてもよい。この場

合、ヘッドアーム63と第2アーム62が直線状になるウェハWの受け渡し時に、押圧部材100が第2アーム62側に後退し、ヘッドアーム63が第2アーム62に対して所定角度を有するウェハWの搬送時に、押圧部材100がヘッドアーム63の先端部側に移動するように、正面カム120の溝120aは形成される。なお、カムは、正面カムに限られず、板カム等の他の種のカムであってもよい。例えば図19に示すような板カム125の場合、押圧部材100を第2アーム62側に付勢する付勢部材(図示せず)を取り付けて、押圧部材100の往復運動を実現してもよい。

【0066】以上の実施の形態では、3つのアームと3つの回転軸を有するウェハ搬送体7について記載したが、本発明は、少なくともヘッドアーム63が第2アーム62に回転自在に連結されているのもであれば、アーム及び回転軸の数は、限定されない。

【0067】以上の実施の形態は、本発明をウェハ搬送体7に適用したものであったが、本発明を他の搬送装置、例えば主搬送装置13、ウェハ搬送体50に適用してもよい。また、以上の実施の形態は、本発明をウェハWを搬送する搬送装置に適用したものであったが、本発明は、ウェハW以外の基板例えばLCD基板、マスク基板、レクチル基板等の搬送装置にも適用できる。

【0068】

【発明の効果】本発明によれば、別途押圧部材の駆動部を備える必要がないので、搬送装置全体の構成が簡単になる。また、それに伴い搬送装置の製造コストが安価になる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本実施の形態における塗布現像処理システムの構成の概略を示す平面図である。

【図2】図1の塗布現像処理システムの正面図である。

【図3】図1の塗布現像処理システムの背面図である。

【図4】ウェハ搬送体の概略を示す斜視図である。

【図5】ウェハ搬送体の構成を示す縦断面の説明図である。

【図6】ウェハ搬送体の動作原理を説明するためのウェハ搬送体の模式図である。

【図7】ヘッドアームの構成を説明するための平面図である。

【図8】ヘッドアームのヘッド部の構成を説明するためのヘッド部の縦断面の説明図である。

【図9】押圧部材の斜視図である。

【図10】押圧部材と第2アームとの連結部を示す縦断面の説明図である。

【図11】ヘッドアームと第2アームとが直線状になった状態を示す説明図である。

【図12】ヘッドアームと第2アームとの角度が小さくなった状態を示す説明図である。

【図13】ウェハ搬送体の伸びた時と、縮んだ時の状態

を示す説明図である。

【図14】ウェハが支持部材上に乗り上がった場合を示すヘッド部の縦断面の説明図である。

【図15】ウェハが固定部材に固定された状態を示すヘッド部の縦断面の説明図である。

【図16】支持部材が円形状のヘッドアームの構成を説明するための平面図である。

【図17】押圧部材にストッパを設けた場合のヘッドアームのヘッド部の平面図である。

【図18】正面カムを用いた押圧部材の移動機構を示す説明図である。

【図19】板カムを用いた押圧部材の移動機構を示す説明図である。

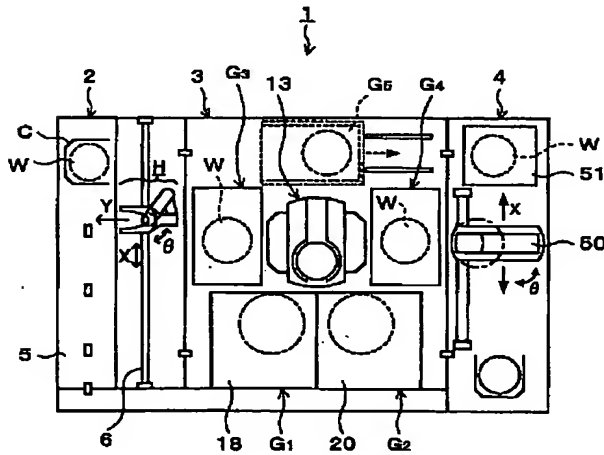
【図20】3軸の搬送装置を模式的に現した説明図であ

＊る。

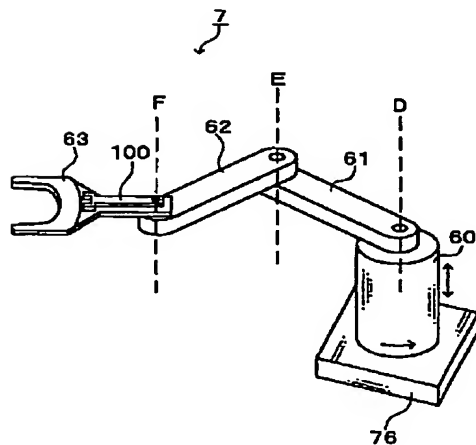
【符号の説明】

- 1 塗布現像処理システム
- 7 ウェハ搬送体
- 60 支柱
- 62 第2アーム
- 63 ヘッドアーム
- 100 押圧部材
- E 第2回転軸
- F 第3回転軸
- G 偏心軸
- T 偏心シャフト
- W ウェハ

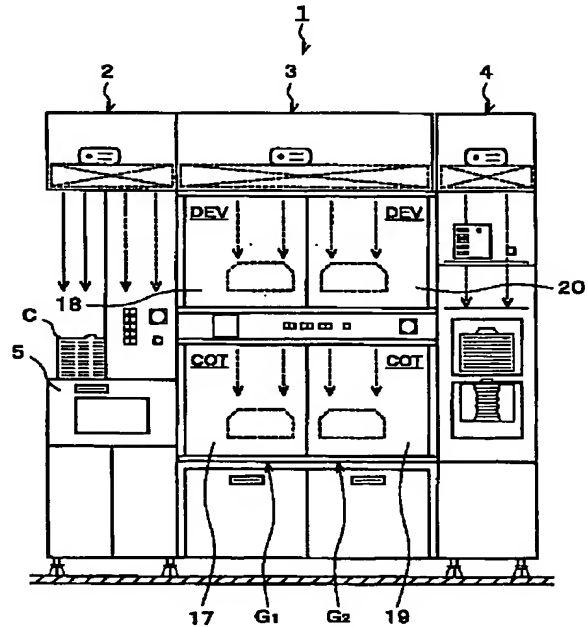
【図1】



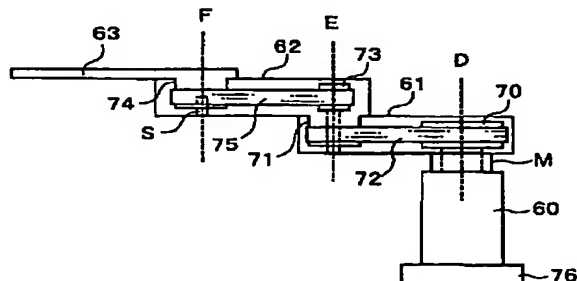
【図4】



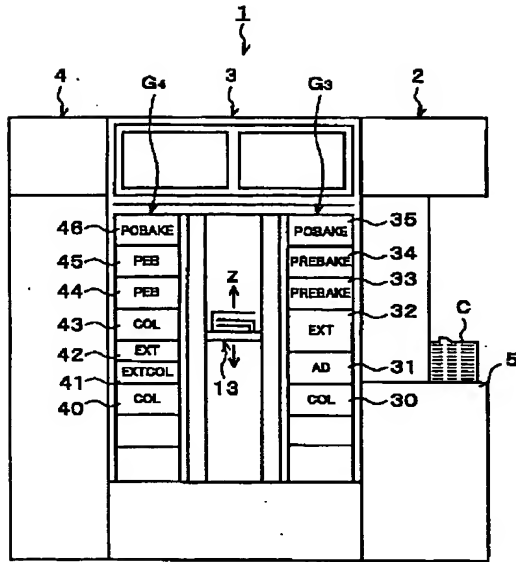
【図2】



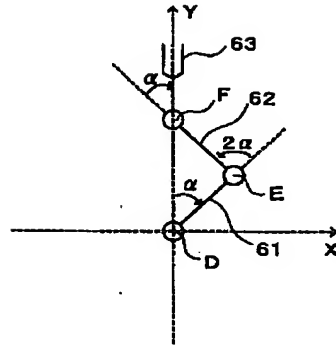
【図5】



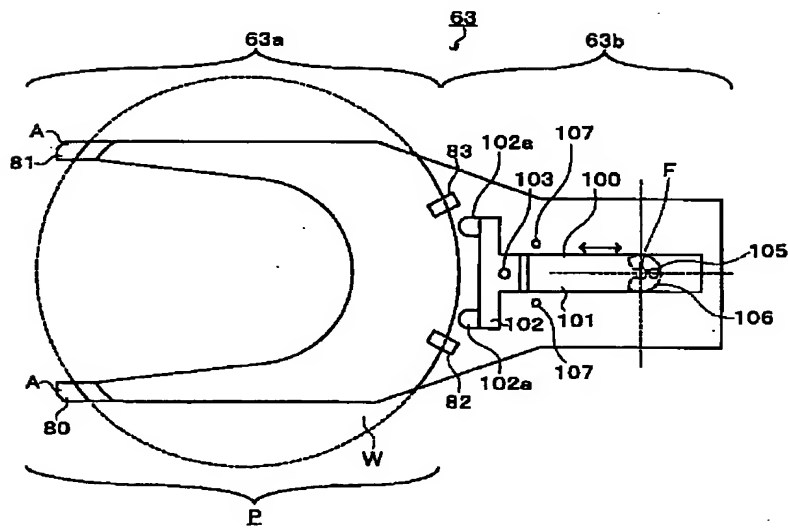
【図3】



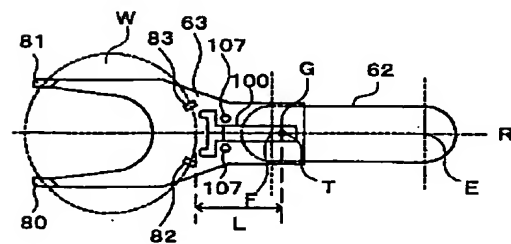
【図6】



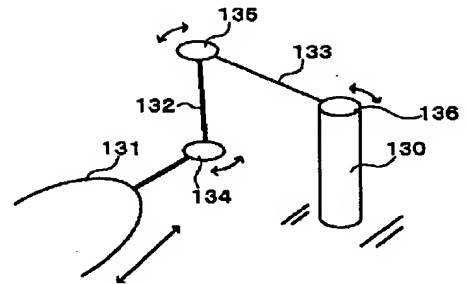
【図7】



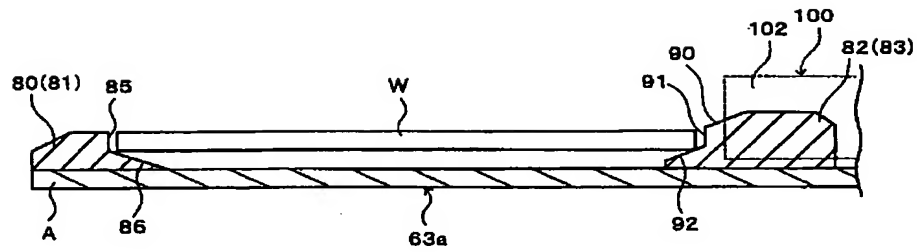
【図11】



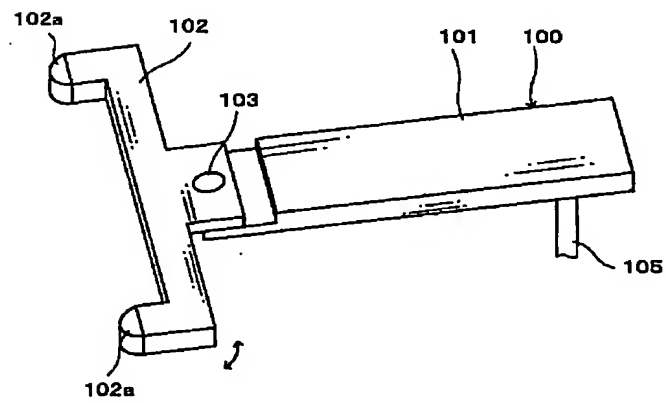
【図20】



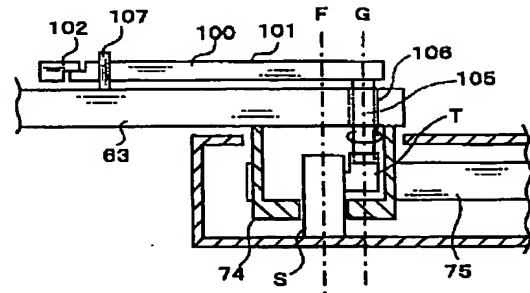
【図8】



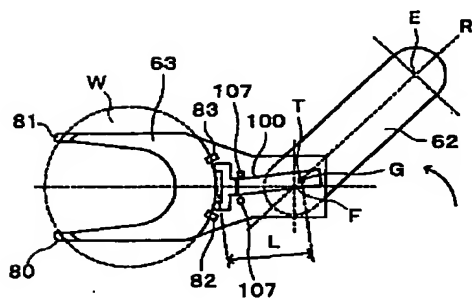
【図9】



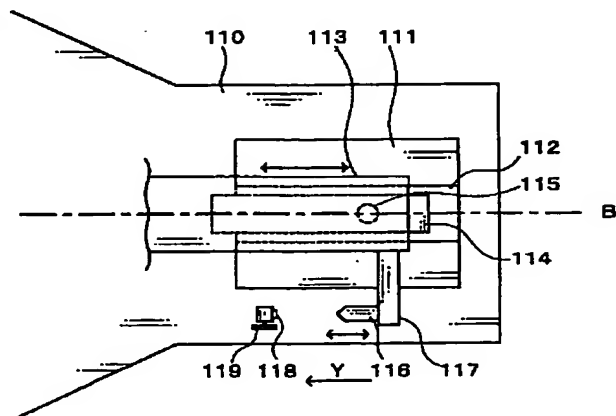
【図10】



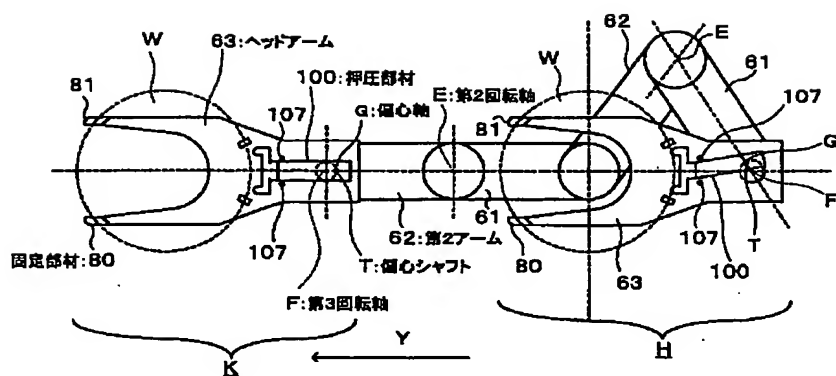
【図12】



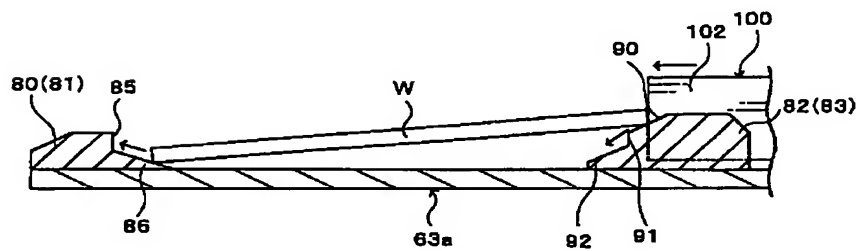
【図17】



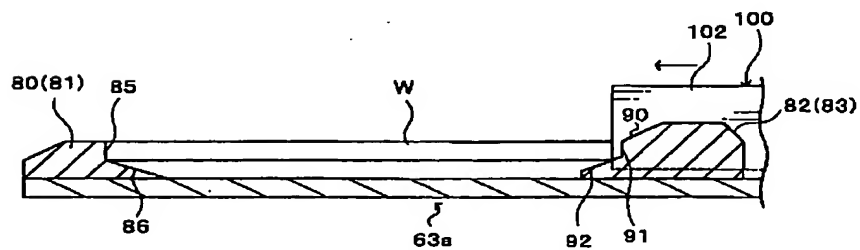
【図13】



【図14】



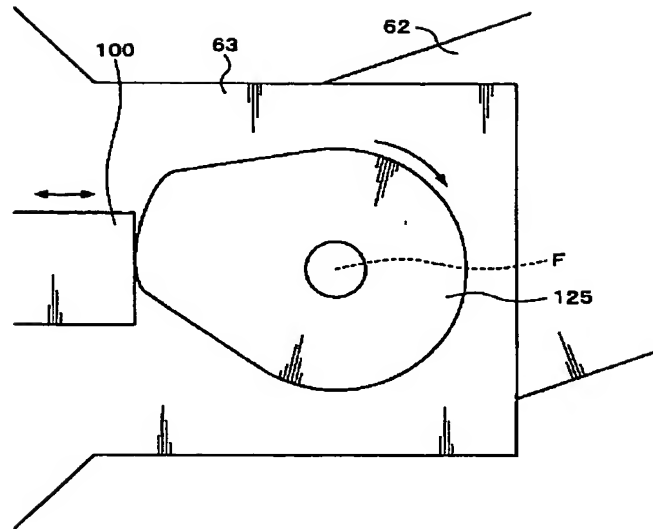
【図15】







【図19】



フロントページの続き

(51)Int.Cl.<sup>7</sup>  
H 0 1 L 21/027

識別記号

F I  
H 0 1 L 21/30

テーマコード (参考)

5 6 2

(72)発明者 金田 正利  
東京都港区赤坂五丁目3番6号 TBS放  
送センター 東京エレクトロン株式会社内

F ターム (参考) 3C007 AS14 BS15 BT11 DS01 ES17  
EV26 EW00 EW20 NS12  
5F031 CA02 CA05 DA01 FA01 FA02  
FA07 FA11 FA12 FA15 GA10  
GA13 GA14 GA15 GA32 GA43  
GA47 GA48 GA49 LA15 MA24  
MA26 MA27 MA30 PA26  
5F046 CD01 CD05